

TUGASAKHIR

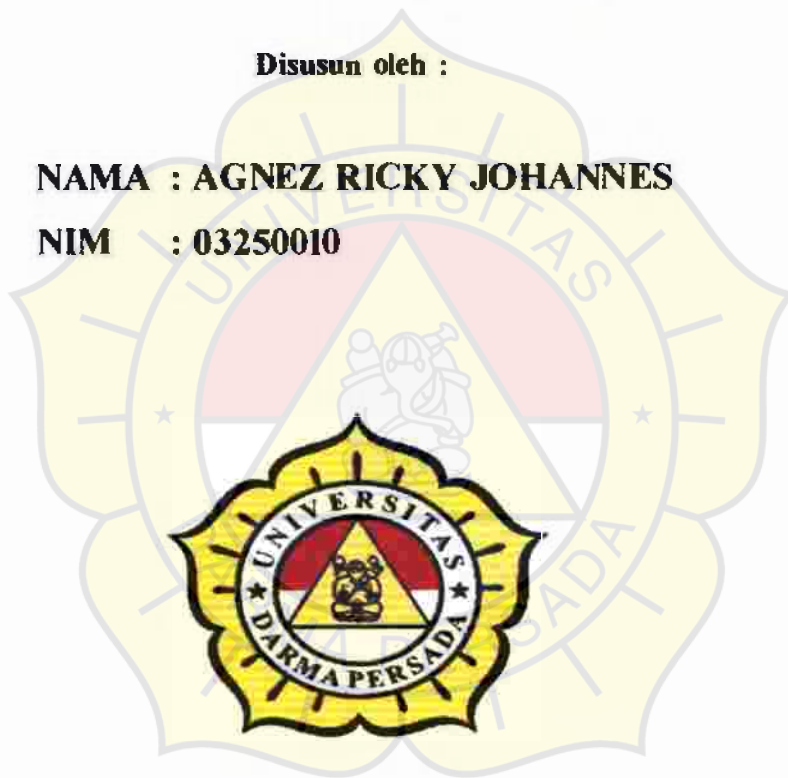
PENGEMBANGAN DAN PENGUJIAN ALAT PENDINGIN TENAGA SURYA EFEK RUMAH KACA (ERK) MODEL BUNKER UNTUK GABAH

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Gelar Sarjana Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Darma Persada

Disusun oleh :

NAMA : AGNEZ RICKY JOHANNES

NIM : 03250010



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

2007

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN DAN PENGUJIAN ALAT PENGERING TENAGA SURYA
EFEK RUMAH KACA (ERK) MODEL BUNKER UNTUK GABAH**

Disusun oleh :

AGNEZ RICKY JOHANNES

Nim : 03250010

MENYETUJUI:



Mohammad Adhitya, ST, MSc

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Asyari Daryus, SE, MSc

Koordinator TA/Ketua Jurusan Teknik Mesin



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


2007

LEMBAR PERNYATAN


Nama : Agnez Ricky Johannes
Nim : 03250010
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 15 Agustus 2007 di hadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin program strata I (SI).


Menyetujui,



Ir. Asyari Daryus, SE, MSc
Dosen Penguji I



Ir. Handy, MT
Dosen Penguji II



Prof. Dr. Ir. Kamaruddin Abdullah, IPU
Dosen Penguji III



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

2007

LEMBAR PERNYATAN

Nama : Agnez Ricky Johannes
Nim : 03250010
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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Agustus 2007



Agnez Ricky Johannes



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

2007

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat, anugerah, rahmat dan bimbingan-Nyalah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan penulis dengan baik. Tak lupa penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak, antara lain:

1. Ayahanda dan Ibunda saya tercinta yang tidak pernah lelah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan dukungan baik moril maupun materiil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kamaruddin Abdullah, IPU, selaku Rektor Universitas Darma Persada yang telah banyak meluangkan waktu & tenaga dalam membimbing serta menjadi referensi utama dalam penelitian dan penulisan ini.
3. Bapak Mohammad Adhitya, ST, MSc, selaku pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu & tenaga dalam bimbingannya serta menjadi referensi utama dalam penelitian dan penulisan ini.
4. Bapak. Ir. Asyari Daryus, SE, MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Bapak. Ir. Eri Suherman, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
6. Dosen-dosen Teknik Mesin, yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh karyawan dan staff Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
8. Saudara-saudara saya yang senantiasa memberi dorongan, doa dan kasih sayangnya kepada penulis.

9. My lover mona yang tiada hentinya memberikan kasih sayang dan dorongan baik suka maupun duka.
10. Temanku Sunardi selaku patner kerja yang tiada habisnya meluangkan waktu dan pikiran dalam penelitian ini.
11. Rekan – rekan Teknik Mesin UNSADA yang telah banyak membantu dan memberi dorongan serta semangat baik dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini.
12. Kawan-kawan TEKNIK yang telah banyak membantu, Thank's For All.
13. Buat Sahabatku Leo "Boedoet" yang udah cape-cape ngebantuin ngambil data sampai Gak tidur, sekali lagi thank's leo and don't give up...jalan selalu ada buat kamu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam cara penulisan maupun pengumpulan informasi dan pengolahan data. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca agar menjadi masukan dalam penulisan-penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Agustus 2007

Agnez Ricky Johannes

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| ABSTRAK | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan Dan Manfaat Penelitian..... | 2 |
| 1.3.1. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.3.2. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Pembatasan Masalah | 3 |
| 1.5. Metodologi Penelitian | 3 |
| 1.5.1. Jenis Penelitian | 3 |
| 1.5.2. Sifat Penelitian | 4 |
| 1.5.3. Pengumpulan Data..... | 4 |
| 1.5.4. Metode Anallsa Data | 4 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 5 |

| | |
|---|-----------|
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1. Kadar Air Bahan | 6 |
| 2.2. Proses Pengeringan | 8 |
| 2.2.1. Pengaruh Suhu Udara Pada Proses Pengeringan | 19 |
| 2.2.2. Kelembaban | 24 |
| 2.2.3. Grafik Psikrometrik | 28 |
| 2.2.4. Efisiensi Pengeringan | 32 |
| 2.3. Teknologi Pengeringan Tenaga Surya Efek Rumah Kaca | 33 |
| 2.3.1. Jenis Pengumpul Surya Udara Efek Rumah Kaca | 36 |
| 2.3.2. Model Matematis Pengeringan Berjenis Aliran Kontinyu | 42 |
| 2.3.2.1. Model <i>Cras Flow</i> | 42 |
| BAB III PROSES PERANCANGAN | 47 |
| 3.1. Filosofi Desain | 47 |
| 3.2. Desain Alat Pengering dan Parameter Kerjanya | 49 |
| 3.2.1. Konsep Kerja | 49 |
| 3.2.2. Desain Dasar (<i>basic design</i>) | 51 |
| 3.2.3. Simulasi Proses Pengeringan | 52 |
| 3.2.4. Data Simulasi Prototipe Surya ERK Tipe Bunker | 53 |
| 3.2.5. Hasil Simulasi | 53 |
| 3.2.6. Penyederhanan Model Simulasi | 55 |
| 3.3. Karakteristik Bahan yang akan Dikeringkan | 56 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV PEMBUATAN PROTOTIPE DAN PENGUJIAN | 58 |
| 4.1. Konstruksi dan Spesifikasi Alat | 58 |
| 4.1.1. Pemodelan Komputer (CAD)..... | 62 |
| 4.2. Pengembangan Desain | 63 |
| 4.3. Proses Manufaktur..... | 63 |
| 4.4. Pengujian | 65 |
| 4.4.1. Spesifikasi Alat Uji | 65 |
| 4.4.2. Asumsi Kerja | 68 |
| 4.4.3. Kondisi Pengujian | 71 |
| 4.4.4. Hasil Pengujian | 73 |
| 4.4.5. Perbandingan Data Hasil Pengujian dan Hasil Simulasi..... | 83 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 84 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 84 |
| 5.2. Saran..... | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | 85 |
| LAMPIRAN | 86 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------|--|----|
| Gambar | 2.1. Gambaran Proses Pengeringan pada Kurva Psikrometrik | 10 |
| Gambar | 2.2. Tahapan Pengeringan | 16 |
| Gambar | 2.3. Proses Pemanasan Udara pada Pengeringan | 21 |
| Gambar | 2.4. Pengeringan dengan Sistem “Batch” | 24 |
| Gambar | 2.5. Higrometer dengan Ventilasi | 29 |
| Gambar | 2.6. Grafik Psikometrik | 31 |
| Gambar | 2.7. Diagram Pindah Panas dan Massa dalam Pengering ERK | 35 |
| Gambar | 2.8. Pengumpul Surya Model Plat Datar | 36 |
| Gambar | 2.9. Pengumpul Surya Jenis Plat - V | 36 |
| Gambar | 2.10. Jenis-jenis Pengumpul Sinar Matahari | 41 |
| Gambar | 2.11. Variasi Temperatur Berdasarkan Waktu | 42 |
| Gambar | 2.12. Gambaran Variasi Kadar Air dengan Waktu | 43 |
| Gambar | 2.13. Gambara Variasi Kadar Air dengan Waktu | 44 |
| Gambar | 2.14. Volume Pengeringan bed yang masuk kedalam elemen | 44 |
| Gambar | 3.1. Alat Pengering Tenaga Surya Efek Rumah Kaca (ERK) | 48 |
| Gambar | 3.2. Gambaran Skematis Pengering Surya ERK tipe Bunker | 51 |
| Gambar | 3.3. Hasil Simulasi Pengering Tipe Resirkulasi dengan Tenaga Surya | 54 |
| Gambar | 3.4. Proses Pengeringan Pada Pengeringan Surya ERK Tipe Bunker | 55 |
| Gambar | 3.5. Hasil Simulasi Pengering Surya ERK dengan Sistem Kontinyu | 56 |
| Gambar | 4.1. Prototipe Alat Pengering Tenaga Surya ERK Model Bunker | 59 |
| Gambar | 4.2.a. Pemodelan CAD 2D Alat Pengering Tenaga Surya ERK | 62 |
| Gambar | 4.2.b. Model Komputer 2D Alat Pengering Tenaga Surya ERK | 62 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.3. Sistem Pengering ERK tipe Bunker dan Penyimpanan Sementara..... | 63 |
| Gambar 4.4. <i>Ketts Moisture Tester</i> | 65 |
| Gambar 4.5. Higrometer Analog | 65 |
| Gambar 4.6. <i>Kanomaks Flow Meter</i> | 66 |
| Gambar 4.7. Meteran | 67 |
| Gambar 4.8. Timbangan Kasar | 67 |
| Gambar 4.9. Jam..... | 68 |
| Gambar 4.10. Thermometer Raksa | 68 |
| Gambar 4.11.a. Deflektor Penerus Aliran Udara | 69 |
| Gambar 4.11.b. Permodelan CAD deflektor Penerus Aliran Udara..... | 69 |
| Gambar 4.12. Penggetar (<i>Vibrator</i>)..... | 70 |
| Gambar 4.13.a. <i>Intake Manifold</i> | 71 |
| Gambar 4.13.b. <i>Intake Manifold</i> Pada CAD | 71 |
| Gambar 4.14. Titik Pengukuran Kecepatan Aliran Udara | 72 |
| Gambar 4.15. Kurva Penurunan Kadar Air Gabah Hasil Pengujian dari Tabel 4.1.... | 74 |
| Gambar 4.16. Kurva Penurunan Kadar Air Gabah Hasil Pengujian dari Tabel 4.4.... | 77 |
| Gambar 4.17. Kurva Temperatur Gabah dan Ruang Pengering dari Tabel 4.8. | 82 |
| Gambar 4.18. Perbandingan Data Hasil Simulasi dengan Hasil Pengujian..... | 83 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------|---|----|
| Tabel | 2.1. Konversi persentase kandungan air bobot basah ke bobot kering..... | 8 |
| Tabel | 2.2. Transmisi Cahaya dan Panas Beberapa Bahan Transparan | 34 |
| Tabel | 2.3. Sifat bahan pengumpul surya (CSC 1986) | 39 |
| Tabel | 2.4. Jenis pengumpul yangdicadangkan untuk beberapa suhu yang dikehendaki | 40 |
| Tabel | 3.1. Data Simulasi | 53 |
| Tabel | 3.2. Hasil Simulasi | 54 |
| Tabel | 4.1. Kadar Air Gabah | 74 |
| Tabel | 4.2. Kecepatan dan Temperatur Udara Konveyor | 75 |
| Tabel | 4.3. Kecepatan dan Temperatur dititik | 75 |
| Tabel | 4.4. Kadar Air Gabah | 76 |
| Tabel | 4.5. Kadar Air Gabah Jatuh | 77 |
| Tabel | 4.6. Temperatur Gabah/detik | 78 |
| Tabel | 4.7. Temperatur Masuk dan Keluar serta Temperatur Bahan | 79 |
| Tabel | 4.8. Temperatur Gabah dan Ruang Pengering | 80 |

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

| | | |
|-----------------|--|---------------|
| M_w | = massa molar air (kg/mol) | [1] |
| M_d | = massa molar udara kering (kg/mol)..... | [2] |
| W_w | = bobot uap air (kg) | [1][2] |
| W_d | = bobot bahan kering (kg) | [1][2][6] |
| M_1 | = persen uap air setelah pengeringan..... | [3] |
| T_0 | = $\frac{\text{Persen uap air awal}}{\text{Persen bahan kering awal}}$ ($^{\circ}\text{C}$) | [3] |
| T_1 | = $\frac{\text{Persen uap air setelah pengeringan}}{\text{Persen bahan setelah pengeringan}}$ ($^{\circ}\text{C}$) | [3] |
| M | = Kadar air basis kering (%) | [4][5][26-28] |
| M_e | = Kadar air keseimbangan (%bk) | [4][5] |
| M_o | = Kadar air awal bahan mula-mula (%) | [3][4] |
| K | = Konstanta pengeringan (1/menit) | [4] |
| T | = waktu (detik) | [4][7] |
| $\frac{dM}{dt}$ | = laju pengeringan (kg/det) | [5] |
| E | = uap air (kg) | [6] |
| m_1 | = kadar air awal (basis basah) (%) | [6] |
| m_2 | = kadar air akhir (basis basah) (%) | [6] |
| W | = laju perpindahan air (kg/jam) | [7] |
| E | = uap air yang dikeluarkan dari bahan (kg) | [7] |
| V | = laju aliran udara (m^3/jam) | [8][9] |
| W | = laju perpindahan air (kg/jam) | [8][39-40] |
| v_s | = volume spesifik udara pada titik pengukuran (m^3/kg udara kering)..... | [8][9] |
| H_c | = kelembaban mutlak pada keadaan C (kg/kg _{uk})..... | [8] |
| H_B | = kelembaban mutlak pada keadaan B (kg/kg _{uk}) | [8][11] |
| h_e | = entalpi udara pada keadaan B (Kj/kg _{uk}) | [9] |
| h_A | = entalpi udara pada keadaan A (Kj/kg _{uk}) | [9] |
| $^{\circ}h$ | = Panas jenis udara lembab | [10] |

| | | |
|------------|---|--------------|
| c_b | =Kapasitas panas udara kering | [10] |
| c_a | = Kapasitas panas uap air..... | [10] |
| H | = Entalpi 1 mol udara kering + uap air yang dikandungnya | [11] |
| H_a | =Entalpi uap kering | [11] |
| RH | = kelembaban nisbi (persen)..... | [12] |
| $P(t)$ | = tekanan parsial uap air pada suhu t (atm) | [12] |
| $P_s(t)$ | = tekanan uap air jenuh pada satu t (atm) | [12] |
| t | =suhu bola kering ($^{\circ}C$)..... | [13][15][16] |
| t' | =suhu bola basah ($^{\circ}C$)..... | [13] |
| f | =tekanan parsial uap air (mmHg)..... | [13] |
| f | =tekanan uap air jenuh pada t' (mmHg) | [13] |
| x | = kelembaban mutlak (kg/kg) | [13][15][16] |
| f | =tekanan uap air (mmHg)..... | [13] |
| We | = Keseimbangan kelembaban mutlak udara | [14] |
| P | = Tekanan udara atmosfer | [14] |
| P_w | = Tekanan uap air..... | [14] |
| V | = volume spesifik udara lembab (m^3/kg) | [15] |
| 0,7734 | = volume spesifik udara kering pada $0^{\circ}C$ (1 atm)..... | [15] |
| 1,244 | = volume spesifik uap air pada $0^{\circ}C$ (1 atm) | [15] |
| 273,2 | = $^{\circ}C$ dinyatakan dalam $^{\circ}K$ | [15] |
| 0,240 | = panas spesifik udara kering (kkal/kg $^{\circ}C$) | [16] |
| 0,441 | = panas spesifik rata-rata uap air (kkal/kg $^{\circ}C$) | [16] |
| 597,3 | = panas laten air pada $0^{\circ}C$ (kkal/kg)..... | [16] |
| i | = entalpi (kkal/kg) | [16] |
| Q | = Jumlah panas yang digunakan untuk memanaskan dan menguapkan air bahan (Btu) | [17][20] |
| Q_1 | = Jumlah panas yang digunakan untuk memanaskan bahan (Btu) | [17] |
| Q_2 | = Jumlah panas yang digunakan untuk menguapkan air bahan (lb) | [17] |
| m | = bobot bahan yang dikeringkan (lb) | [18] |
| c | =panas jenis bahan yang dikeringkan (btu/lb $^{\circ}F$) | [18] |
| Δt | = kenaikan suhu bahan ($^{\circ}F$)..... | [18][21][22] |
| m_w | = bobot air yang diuapkan (lb) | [19] |

| | | |
|----------|---|-----------------|
| I_h | = panas laten penguapan air (Btu/lb) | [19] |
| E | =efisiensi pengeringan (persen)....., | [20] |
| q | =kalor yang diterima dari udara pengering (Btu) | [20] |
| p | =kerapatan udara pada suhu pengeringan (lb/ft ³)..... | [21][22][39-40] |
| V | =volume udara yang dipanaskan (ft ³) | [21][22] |
| C | = panas jenis udara (Btu/lb °F) | [21] |
| ρ | = massa jenis udara (kgm ⁻³) | [22] |
| C_p | =Panas jenis udara (J kg ⁻¹ °C) | [22] |
| A_c | = luas kolektor panas (m ²) | [22] |
| I_c | = Iradiasi matahari (Wm ⁻²) | [22] |
| h_{cv} | =Koefisien volumetrik air yang dipanaskan (kJ/kg) | [23-28] |
| T_a | =Temperatur air (°C); T_g = Temperatur bahan(°C) | [23-28] |
| M | = Kadar air basis kering (%) | [26-28][39][40] |
| L_a | = Panas laten dari penguapan air bebas (kJ/kg) | [23-28] |
| L_g | =Panas laten dari penguapan kadar air bahan (kJ/kg) | [23-28] |
| G_a | =Laju aliran massa air (kg/min-m ²) | [23-28] |
| C_p | =Laju aliran gabah (kg/min atau kg/min-m ²) | [23-28] |
| H | =Kelembaban (kg/kg) | [23-28] |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik Psikometri

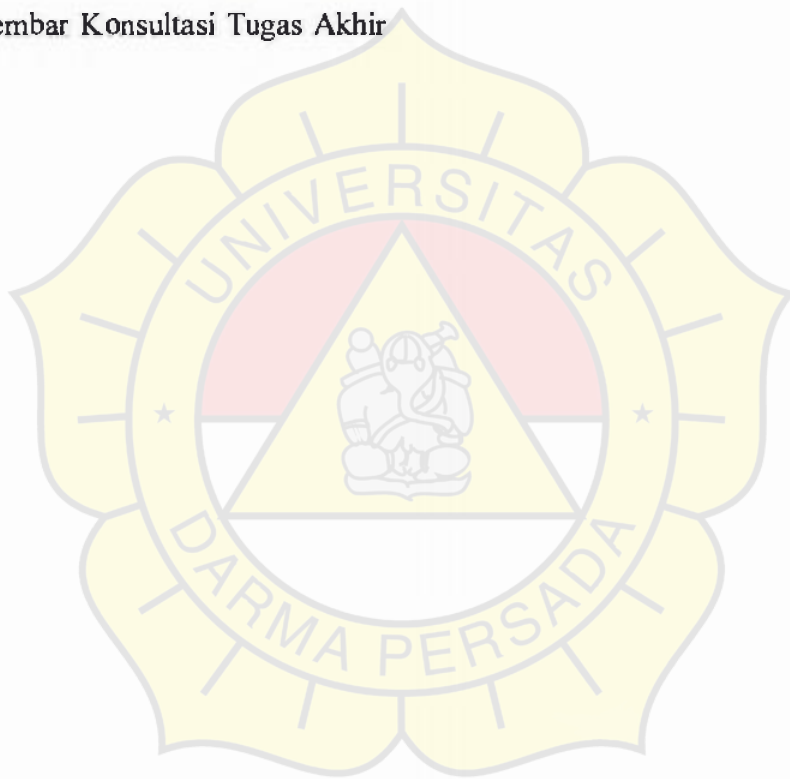
Lampiran 2. Standar Alat Uji Untuk Pengujian Mesin Pengering

Lampiran 3. Pemodelan CAD Alat Pengering Model Bunker

Lampiran 4. Konsep Tahapan Desain

Lampiran 5. Karakteristik Bahan Pertanian

Lampiran 6. Lembar Konsultasi Tugas Akhir



ABSTRAK

Alat pengering surya model bunker merupakan tipe mesin pengering yang memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber pemanas. Obyek percobaan ini adalah mengkaji perilaku suhu udara dalam ruang pengering dan kadar air. Proses pengeringan resirkulasi ini memanfaatkan efek rumah kaca sebagai penaik temperatur ruang pengering. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan siklus resirkulasi gabah menggunakan konveyor pneumatik yang kemudian ditampung sementara. Waktu penampungan ini dimaksudkan agar gabah mendapatkan proses tempering, guna mencegah kecenderungan gabah menjadi mudah patah.

Alat pengering tenaga surya efek rumah kaca ini merupakan desain dari Prof. Dr. Ir. Kamaruddin Abdullah, IPU, dimana pengembangan dan pengujian yang dilakukan terhadap alat pengering gabah tenaga surya efek rumah kaca ini adalah bagaimana agar alat pengering tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan/diperhitungkan dalam tahapan desain.

Alat ini dapat bekerja dengan kapasitas tampung $0,5 \text{ m}^3$, dengan hasil uji lapang diketahui untuk mengeringkan gabah dari kadar air 20,2 % menjadi kadar air 15,4 % diperlukan waktu pengeringan 2 jam 15 menit dalam 3 kali sirkulasi pengeringan atau dengan kadar air 26,5 % menjadi kadar air 15,6 % diperlukan waktu pengeringan 8 jam (sirkulasi terus menerus) dan kapasitas kerja mesin ini adalah 300 kg/muat.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pengeringan merupakan kegiatan yang penting artinya dalam pengawetan bahan, maupun industri pengolahan hasil pertanian. Dalam melakukan pengeringan, faktor udara dan iklim tempat pengolahan akan mempengaruhi waktu pengeringan. Cara yang paling mudah dan murah untuk melakukan pengeringan adalah dengan menggunakan sinar matahari atau penjemuran. Salah satu hasil pertanian yang memerlukan pengeringan adalah padi.

Padi adalah termasuk jenis hasil panen pertanian. Saat dipanen, padi tersebut masih dalam berbentuk gabah dan memiliki kadar air tertentu yang relatif cukup tinggi, sehingga akan menurunkan nilai jual oleh petani dan juga kurang baik untuk disimpan. Karena hal tersebut maka diperlukan suatu perlakuan awal terhadap gabah tersebut sampai tercapai suatu kondisi kandungan kadar air yang ideal sehingga dapat meningkatkan harga jual oleh petani selain juga dapat disimpan dengan baik dalam jangka waktu yang cukup lama. Pengeringan gabah juga telah dilakukan oleh petani selama ini dengan metode penjemuran, yang memerlukan lahan penjemuran yang cukup luas dan panas matahari yang sepanjang hari. Sering kali kondisi ideal penjemuran tidak tercapai sehingga para petani menjual hasil panennya dengan kandungan air yang masih tinggi dengan harga yang murah. Melihat hal ini, maka suatu lembaga pemerintahan indonesia yang berkaitan dengan bidang pertanian yaitu Departemen Pertanian (DEPTAN) khususnya tertarik untuk pengadaan suatu alat pengering yang efisien dan efektif.

Mengacu pada alat pengering tersebut, Departemen Pertanian melakukan permintaan terhadap Universitas Darma Persada sebagai pihak yang mampu mendesain alat pengering yang dimaksud. Maka dirancang suatu alat baru yang mampu mengeringkan gabah sampai tahap memiliki kandungan air yang ideal. Alat ini menggunakan energi terbarukan berupa panas matahari sebagai sumber panas utama, selain itu didesain pula sistem pemanas cadangan, yang digunakan jika kondisi cuaca tidak memungkinkan tercapainya kondisi pengeringan ideal. Untuk efisiensi pemanasan, maka dimanfaatkan pula Efek Rumah Kaca (ERK). Alat ini didesain oleh Prof. Dr. Ir Kamaruddin Abdullah, IPU dan penulis melakukan pengujian dan pengembangan agar alat dapat bekerja seperti yang diharapkan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi perumusan masalahnya adalah bagaimana mengembangkan dan menguji alat pengering gabah bertenaga surya yang memanfaatkan efek rumah kaca agar dapat bekerja dengan baik dan optimal sesuai dengan yang telah diperhitungkan dalam tahapan desain.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah agar alat pengering bertenaga surya yang memanfaatkan efek rumah kaca model bunker dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang telah diperhitungkan dalam tahapan desain.

1.3.2. Manfaat Penelitian

1. Pengeringan dengan menggunakan alat dapat dilaksanakan setiap saat secara kontinyu tanpa pengaruh cuaca (dengan memanfaatkan pemanas tambahan saat cuaca tidak mendukung).
2. Dapat menjamin kualitas gabah/waktu pengolahan gabah/penyimpanan gabah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan petani.

1.4. Pembatasan Masalah

1. Penelitian dalam rangka pengembangan alat dan pengujiannya, terbatas hanya pada alat pengering tenaga surya efek rumah kaca model bunker untuk gabah saja yang ditinjau dari segi perpindahan panasnya (*heat transfer*).
2. Pembahasan hanya pada pemanfaatan tenaga matahari saja tanpa menggunakan pemanas tambahan.

1.5. Metodologi Penelitian

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

1.5.1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian yang mencakup masalah alat pengering padi 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 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 gabah 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

Skripsi ini terdiri dari enam bagian, yaitu agar alur penyusunan laporan skripsi ini dapat disusun dengan baik dan dapat dipahami dengan mudah, adapun sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori-teori tentang air bahan, proses pengeringan dan efek rumah kaca, yang mendukung dan berkaitan erat dengan pengolahan dan analisis ekonomi dikemukakan.

BAB III PROSES PERANCANGAN

Bab ini menerangkan filosofi desain, desain alat pengering dan parameternya serta karakteristik bahan yang dikeringkan.

BAB IV PEMBUATAN PROTOTIPE DAN PENGUJIAN

Bab ini berisikan konstruksi dan spesifikasi alat, pengembangan desain, proses manufaktur, dan pengujian alat pengering tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini merupakan kesimpulan dari apa yang telah dikemukakan dalam bab – bab sebelumnya, serta saran dari penulis terhadap alat pengering gabah bertenaga surya yang memanfaatkan efek rumah kaca.