

TUGAS AKHIR
MODIFIKASI PENDING TENAGA SURYA UNTUK PRODUK PANGAN
(Evaluasi Efektivitas Termal Pada Ruang Pending *Dual Solar System* Dengan
Variasi Penempatan *Fan*)



Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia

Oleh:
MOCH BAYU PRAYITNA
061140411550

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
MODIFIKASI PENDING TENAGA SURYA UNTUK PRODUK PANGAN
*(Evaluasi Efektivitas Termal Pada Ruang Pending Dual Solar
System Dengan Variasi Penempatan Fan)*



Oleh:

MOCH BAYU PRAYITNA

0611 4041 1550

Palembang, Juli 2015

Menyetujui,
Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Sahrul Effendy, M.T.
NIP. 196312231996011001

Ir. Aida Syarif, M.T.
NIP. 196501111993032001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Energi

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 1 juli 2015

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Dr. Hj. Martha Aznury, M.Si. NIP. 197006192001122003	()
2. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si. NIP. 196410231992031001	()
3. H. Yohandri Bow, S.T., M.S. NIP. 197110231994031002	()
4. Zulkarnain, S.T., M.T. NIP. 197102251996021001	()

Palembang, Juli 2015
Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001

ABSTRAK

MODIFIKASI PENGERING TENAGA SURYA UNTUK PRODUK PANGAN (Evaluasi Efektivitas Termal Pada Ruang Pengering *Dual Solar System* Dengan Variasi Penempatan *Fan*)

(Moch Bayu Prayitna, 2015, 45 Halaman, 20 Gambar, 13 Tabel, 4 Lampiran)

Alat pengering tipe rak bertenaga surya dengan sistem dual, merupakan hasil modifikasi dari pengering surya yang sebelumnya hanya memanfaatkan sumber energi dari photovoltaic. Dengan melakukan penambahan kolektor termal, maka di pastikan supply energy akan bertambah dan dapat mengurangi kinerja dari pemanas elektrik yang merupakan pemanas utama pada proses pengeringan. Dalam hal ini diharapkan temperatur ruang pengering tetap konstan, berdasarkan temperatur yang telah diatur sebelumnya. Kinerja dari alat ini dapat di evaluasi dari efektivitas termal pengeringan dengan melakukan variasi fan yang dapat mempengaruhi panas yang disupply dari kolektor termal ke ruang pengering, yaitu pada pengeringan jagung di temperatur set 60 °C selama 3 jam, efisiensi pengeringan akhir tertinggi terdapat pada penggunaan fan depan rak 1, 8.79%. dan pada penggunaan fan belakang di rak 3, 7.51%. Sedangkan efisiensi terendah baik menggunakan fan depan maupun fan belakang, terdapat pada wilayah pengeringan di rak 2, yaitu 5.60% pada penggunaan fan depan dan 6.59% pada penggunaan fan belakang.

Kata kunci: Photovoltaic, Pengeriing, Kolektor Termal, fan.

ABSTRACT

MODIFICATION OF SOLAR DRYER FOR FOOD PRODUCTS (Evaluation Of Thermal Effectivity In Drying Chamber Of Dual Solar System With The Variation Of Fan Placement)

(Moch Bayu Prayitna, 2015, 45 Pages, 20 Figures, 13 Table, 4 Glossaries)

Rack-type drier solar powered with a dual system, is a modified version of a solar dryer that previously only utilize energy from photovoltaic sources. With the addition of thermal collectors, then make sure the supply of energy will increase and can reduce the performance of the electric heater is the primary heater in the drying process. In this case the expected temperature of the drying chamber remains constant, based on temperature prearranged. The performance of these tools can be in the evaluation of the effectiveness of the thermal drying with fan doing variations that can affect the heat supplied from the thermal collector to the drying chamber, namely the corn drying in the temperature set of 60 ° C for 3 hours, the final drying efficiency is highest on the use of the front fan rack 1, 8.79%. and the use of the rear fan in a rack 3, 7.51%. While the lowest efficiency using either the front fan and the rear fan, located on the territory of drying in the rack 2, namely 5.60% on the use of the front fan and 6.59% in the use of the rear fan.

Keywords: Photovoltaic, Dryer, Thermal Collector, fan.

Motto:

*“Jika pada awalnya saya tidak berhasil, coba, coba lagi.
Terus bergerak maju, kegagalan bukanlah pilihan!”*

“Maka apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang – orang yang bertawakal.” (Q.s. Ali Imran/3:159)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian selama 4 (empat) bulan. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu kelancaran penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Pembantu Direktur 3 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
4. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
5. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Aida Syarif, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Widodo, selaku teknisi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Segenap Bapak / Ibu Dosen Teknik Kimia
10. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Konsep Dasar Pengeringan	4
2.2 Mekanisme Pengeringan	4
2.3 Periode Laju Pengeringan	6
2.4 Fakto Yang Mempengaruhi Kecepatan Pengeringan.....	8
2.5 Pemanfaatan Energi Surya	10
2.6 Perpindahan Massa.....	15
2.7 Perpindahan Panas	15
2.8 Jagung	22
2.3 Efisiensi Pengeriing.....	24
BAB III METODOLOGI.....	27
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	27
3.2 Pendekatan Desain Struktural	29
3.3 Pertimbangan Percobaan	31
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3.2 Bahan dan Alat.....	32
3.3.3 Perlakuan dan Perancangan Percobaan.....	32
3.3.4 Pengamatan	34
3.3.5 Prossedur Percobaan	35

BAB IV PEMBAHASAN.....	38
4.1 Data Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Karakteristik Jagung.....	38
4.1.2 Data Efisiensi Pengeringan	38
4.2 Analisis Hubungan Waktu Terhadap Humiditas	39
4.3 Evaluasi Efektivitas Termal	39
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Kurva Psikometrik Proses Pengeringan	6
2. Hubungan Kadar Air dan Waktu.....	7
3. Pengaruh Radiasi Datang	20
4. Refleksi Cahaya Spekular	20
5. Refleksi Cahaya Baur.....	21
6. Desain Alat Pengering <i>Dual Solar System</i> dalam bentuk 3D Arsir	29
7. Desain Alat Pengering <i>Dual Solar System</i> dalam bentuk 3D Trasparan ..	30
8. Titik-titik Pengukuran	36
9. Analisis Energi Siklus Pengering Jagung	39
10. Grafik Evaluasi Efektifitas Termal Untuk Penggunaan Fan Depan	39
11. Grafik Evaluasi Efektifitas Termal Untuk Penggunaan Fan Belakang.....	40
12. Grafik Evaluasi Efektifitas Termal Pada Rak 1	41
13. Grafik Evaluasi Efektifitas Termal Pada Rak 2	42
14. Grafik Evaluasi Efektifitas Termal Pada Rak 3	43
15. Analisis Energi Siklus Pengering Jagung	53
16. Pengukuran Tegangan Input	54
17. Pengukuran Kecepatan Udara	54
18. Penyebaran Jagung Basah	55
19. Pengaturan Temperatur	55
20. Pengering <i>Dual Solar Siytem</i>	56

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Konduktivitas Berbagai Bahan	14
2. Perpindahan Panas Secara Konveksi	18
3. Penggolongan Mutu Kandungan Jagung	24
4. Karakteristik Fisika dan Kimia Jagung	38
5. Efisiensi Pengeringan.....	38
6. Data Pengamatan Pada Rak 1 (atas) percobaan 1	46
7. Data Pengamatan Pada Rak 2 (tengah) percobaan 1.....	46
8. Data Pengamatan Pada Rak 3 (bawah) percobaan 1	47
9. Data Pengamatan Pada Rak 1 (atas) percobaan 2	47
10. Data Pengamatan Pada Rak 2 (tengah) percobaan 2.....	47
11. Data Pengamatan Pada Rak 3 (bawah) percobaan 2.....	48
12. Efisiensi Pengeringan untuk Penggunaan Fan Depan.....	53
13. Efisiensi Pengeringan untuk Penggunaan Fan Belakang.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Data Pengamatan.....	46
2. Perhitungan	49
3. Gambar Penelitian.....	54
4. Surat-surat	57