

**RANCANG BANGUN ALAT PENDINGER KERUPUK
TIPE *TRAY* DENGAN MEDIA UDARA PANAS
(Ditinjau dari Lama Waktu Pendingeran terhadap
Heatloss pada Ruang Pendinger)**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi Jurusan
Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
INDRI PRAMIRANDA
061140411548**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Rancang Bangun Alat Pengering Kerupuk Tipe *Tray* Dengan Media Udara Panas (Ditinjau dari Lama Waktu Pengeringan terhadap *Heatloss* pada Ruang Pengering)



Oleh:

INDRI PRAMIRANDA

0611 4041 1548

Palembang, Juni 2015

**Menyetujui,
Pembimbing I,**

Pembimbing II,

**Ir. K.A Ridwan, M.T
NIP. 196002251989031001**

**Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T
NIP. 195610231986032001**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**

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

Motto:

- *"Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan timbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh." (Andrew Jackson)*
- *"Perjuangan hidup senantiasa tidak memihak kepada siapa yang lebih kuat atau lebih cepat, tapi lambat laun sang pemenang adalah orang yang yakin bahwa dia pasti menang" (Masashi Kishimoto)*

Kupersembahkan untuk:

- *Kedua Orang Tuaku Tercinta, Ayahanda Delyuzar dan Ibunda Riama.*
- *Kakak dan Adikku, Ranythia Rinzani dan Faltra Fanizar.*
- *Kedua pembimbingku, Ir. K.A Ridwan, M.T. dan Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T.*
- *Teman-teman seperjuangan Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Tray.*
- *Semua sahabat di EQB & EQA dan orang-orang yang kusayangi.*
- *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK

DESIGN OF TRAY DRYER WITH HOT AIR MEDIA (REVIEWED FROM DRYING TIME OF HEATLOSS ON DRYER)

(Indri Pramiranda, 2015.67 alaman, 13 tabel, 17 gambar, 4 lampiran)

Pengeringan merupakan suatu proses penghilangan kadar air pada sebagian hasil pertanian atau perikanan dengan tujuan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas dari produk sehingga bernilai lebih tinggi, pada proses pengeringan ini memerlukan suatu sumber panas untuk menguapkan air pada suatu produk dengan memanfaatkan panas dari matahari dengan waktu yang lama. Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah alat pengering tipe Tray (*tray dryer*) dengan media udara panas yang diharapkan dapat mempercepat waktu pengeringan pada suatu produk dan menentukan *heatloss* yang dihasilkan ruang pengering pada waktu pengeringan optimal. Alat pengering ini terdiri dari 4 bagian utama yaitu *furnace*, ketel uap, *heat exchanger*, dan ruang pengering yang memiliki 3 tray. Mekanisme alat ini terdiri dari evaluasi desain, persiapan alat dan bahan, pengerjaan alat, uji kinerja dan pemeliharaan. Berdasarkan hasil pengujian variasi waktu yang optimal untuk proses pengeringan terhadap *heatloss* dengan kapasitas kerupuk sebesar 5,4 Kg dan temperatur 70°C adalah dalam waktu 7 jam dengan % kadar air 18,12 % dan *heatloss* sebesar 12,70 %. Lama waktu pengeringan menunjukkan bahwa semakin lama proses pengeringan maka semakin besar pula *heatloss* yang didapatkan.

Kata kunci : Tray Dryer, Drying, Kerupuk, Heatloss

ABSTRACT

DESIGN OF TRAY DRYER WITH HOT AIR MEDIA (REVIEWED FROM DRYING TIME OF HEATLOSS ON DRYER)

(Indri Pramiranda, 2015.67 pages, 13 tables, 17 pictures, 4 attachments)

Drying is a process of water removal content in the majority of agricultural or fisheries with the objective to maintain and improve product quality so that higher value. At this drying process requires a source of heat to evaporate the water on a product by utilizing the heat from the sun with a long time. The purpose of this research is to make a tray dryer type (Tray Dryer) with hot air media that is expected to accelerate the drying time on a product and determine the resulting heatloss drying at the optimum drying time. This dryer is composed of four main parts, namely furnace, boiler, heat exchanger, and a drying chamber that has 3 Tray. This mechanism consists of an evaluation instrument design, preparation of equipment and materials, construction tools, test performance and maintenance. Based on the results of testing variation optimal time for the drying process to heatloss cracker with a capacity of 5,4 Kg and a temperature of 70⁰C is within 7 hours with a water content of 18.12 % and amounted to 12.70 % heatloss. long drying time indicates that the longer the drying process, the greater the heatloss obtained.

Keywords : Tray Dryer, Drying, Kerupuk, Heatloss

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran ALLAH SWT, atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam penulis haturkan pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Banyak hal yang penulis peroleh ketika menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul “Rancang Bangun Alat Pengering Tipe *Tray* Dengan Media Udara Panas Ditinjau Dari Lama Waktu Pengeringan Terhadap *Heatloss* pada Ruang Pengering”.

Penulis bersyukur karena telah menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktunya. Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (DIV) pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran serta nasehat yang membangun sangatlah diharapkan untuk menjadi lebih baik lagi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, khususnya kepada yang terhormat :

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. K.A Ridwan, M.T, selaku Dosen Pembimbing I di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan nasehat serta pelajaran dalam penyelesaian Tugas Akhir.

7. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T, selaku Dosen Pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan nasehat serta pelajaran dalam penyelesaian Tugas Akhir.
8. Segenap Bapak / Ibu Dosen Teknik Kimia dan Teknik Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
9. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberi dukungan, baik moril maupun materil dan doa yang tulus untuk penulis.
10. Teman-temanku mahasiswa EGB yang telah melewati susah senang selama empat tahun ini.
11. Teman-temanku Atika, Dhita, Yandri, Lintang, Tunjung, Bayu dan Mahatir yang telah bersama- sama mengerjakan tugas akhir ini.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program D-IV Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
13. Semua pihak yang telah membantu selama mengerjakan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan semuanya.

Penulis mengharapkan dengan adanya Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat bagi mahasiswa khususnya Mahasiswa Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi dan masyarakat yang membacanya.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengelompokkan Mesin Pengering.....	10
2. Perbedaan Konveksi Alamiah dan Paksa.....	13
3. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa.....	23
4. Data Hasil Perhitungan Pengeringan Kerupuk.....	37
5. Hasil Perhitungan <i>Heatloss</i> pada Ruang Pengering.....	37
6. Data Pengamatan Temperatur Masuk Ruang Pengering.....	43
7. Data Pengamatan untuk Menghitung <i>Heatloss</i>	44
8. Data Kadar Air setelah Proses Pengeringan.....	47
9. Data Ruang Pengering Waktu Pengeringan 6 jam.....	59
10. Neraca Energi Ruang Pengering dengan Media Udara Panas.....	64
11. Neraca Energi Ruang Pengering waktu pengeringan 6,5 jam.....	64
12. Neraca Energi Ruang Pengering waktu pengeringan 7 jam.....	65
13. Tabulasi Perhitungan <i>Heatloss</i> pada Ruang Pengering.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ketel pipa Api.....	17
2. Ketel Pipa air.....	17
3. <i>Centrifugal Fan</i>	18
4. <i>Axial Fan</i>	19
5. Alat Penukar Panas Alira Searah.....	20
6. Alat Penukar Panas Aliran Berlawanan.....	20
7. <i>Double Pipe Heat Exchanger</i>	22
8. <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	23
9. Alat Pengering dengan Media Udara Panas.....	29
10. Bagian Ketel Uap dan <i>Furnace</i>	30
11. <i>Heat Exchanger</i>	31
12. Rak Pengering Tipe <i>Tray</i>	31
13. Grafik Pengaruh Lama Waktu Pengeringan Terhadap persen kadar air...	38
14. Grafik Pengaruh Lama Waktu Pengeringan Terhadap <i>Heatloss</i>	39
15. Aliran Perpindahan Panas pada Ruang Pengering.....	54
16. Diagram Proses Pengeringan Kerupuk.....	55
17. Aliran Perpindahan Panas pada Ruang Pengering.....	59

DAFTAR SIMBOL

C_p	= Kalor Spesifik pada Tekanan Konstan
h	= koefisien Perpindahan kalor
β	= koefisien Temperatur konduktivitas termal
μ	=Viskositas Dinamik
δ	= ketebalan Lapisan
ρ	= Densitas
$Gr \delta Pr$	= Angka Grashof-pradtl
$Nu = \frac{hx}{k}$	= Angka Nuselt
T_b	= Temperatur <i>Boiling Point</i>
T_c	= Temperatur Kritisal Air
λ	= Panas Penguapan
K	= konduktivitas termal
A	= Luas aliran konveksi
Pr	= Angka Prandtl

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan.....	43
2. Perhitungan.....	45
3. Dokumentasi.....	68
4. Surat- menyurat.....	69