

TUGAS AKHIR

“ANALISA KEBUTUHAN KELEMBABAN DI EVAPORATOR AC PADA SISTEM SPRAY DRYING”.

**Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

Jenjang Pendidikan Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
Nama : Aryo Wibisono
MERCU BUANA
NIM : 41308010033

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

Laporan Tugas Akhir

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Aryo Wibisono

NIM : 41308010033

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Kebutuhan Kelembaban Di Evaporator Pada
Sistem Spray Drying Dalam Pengolahan Vitamin C

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan.

sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, april 2014

UNIVERSIT
MERCU BUANA

Penulis
METERAI
TEMPEL
E6FD4ACF162861E48
6000
Aryo Wibisono



LEMBAR PENGESAHAN

Analisan Kebutuhan Kelembaban Di Evaporator Pada Sistem Spray
Drying Dalam Pengolahan vitamin C


Disusun Oleh :

Nama : Aryo Wibisono

NIM : 41308010033

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,


UNIVERSITAS
(Nanang Ruhyat, ST., MT.)
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi


(Prof. Dr. Chandrasa Soekardi)

ABSTRAK

Spray drying atau pengering hambur adalah suatu operasi yang digunakan untuk memindahkan zat terlarut dan pelarutnya dengan cara mengkontakan dengan udara kering dan panas. Selain itu spray drying juga di pakai untuk pengawetan mkanan dengan cara di keringkan menjadi serbuk nano partikel. Analisa dan pengujian tentang kelembaban Evaporator dibutuhkan untuk sistem *Spray Drying* ini, karena *Spray Drying* ini menggunakan sistem *air conditioning* untuk mendapatkan udara bersih. Penelitian ini membahas fungsi Evaporator di sistem *Spray Drying*.

Metode penelitian dan pengujian dilakukan dengan mengatur aliran udara yang masuk ke Evaporator pada aliran udara 180, 220, 260, 300 liter per menit (Lpm) udara. Selain itu metode yang di lakukan untuk mendapatkan kelembaban kurang dari 60% dengan cara memutar katup ekspansi hingga mendapatkan suhu dan kelembaban yang rendah.

Dari analisa dan penelitian yang di lakukan mendapatkan hasil dan pengaruh besar adanya Evaporator terhadap mesin *Spray Drying*. Hasil penelitian variasi flow aliran udara sebelum masuk Evaporator medapatkan hasi kelembaban (RH) 32, 32,6, 33,3, 33,8% dan akan menentukan pengambilan uap air dari bahan. Semakin meningkat kecepatan aliran udara sebelum masuk ke Evaporator, maka semakin besar pula kelembaban yang masuk ke sistem dan semakin banyak pula proses pengambilan uap air dari bahan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Kata Kunci : spray drying, evaporator, kelembaban

KATA PENGANTAR

Laporan Tugas Akhir

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puja dan puji syukur hanya kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan nikmatnya kepada saya. Sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan dalam tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis sadar masih jauh dari sempurna dan banyak terdapat kekurangan-kekurangan, oleh karena itu saya mohon bimbingan, kritik dan saran yang akan penulis terima dengan senang hati. Bimbingan, kritik dan saran yang membangun tersebut penulis harapkan dapat menjadikan Tugas Akhir ini lebih baik dan berkualitas.

Penulisan tugas akhir ini memiliki tujuan pokok yaitu untuk memenuhi salah satu syarat dalam mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercubuana. Selain itu tujuan penulisan ini adalah agar dapat memberikan sesuatu yang berguna dan bermanfaat bagi masyarakat sesuai dengan Tri Dharma perguruan tinggi, walapun kecil artinya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih secara khusus kepada:

1. **Bapak dan Ibu serta kakak-kakak ku** tercinta yang telah memberikan nasehat yang berguna dan bermanfaat agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Selain itu juga yang selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. **Prof. DR. Chandrasa Soekardi.** Selaku koordinator Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir

3. **Nanang Ruhyat, ST. MT.** Selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis demi terselesainya tugas akhir ini. Selain itu penulis juga berterima kasih atas kritik, saran dan kepercayaan yang telah di berikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. **Bapak dan Ibu dosen** teknik mesin yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengajaran selama masa perkuliahan baik secara langsung maupun tidak langsung.
5. **Seluruh staf laboratorium Teknik Mesin** khususnya **bapak Firman** yang telah mengarahkan dan memberikan wejangan yang sangat berharga bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Kepada rekan seperjuangan saya **Herry Kurniawan** yang sama-sama berjuang untuk pengambilan data di Universitas Indonesia sampai terselesikannya tugas akhir ini.
7. **Meindra Arif, Fatoni Susila, Hyendi Gumilang, Udio Hardiko** yang telah membantu saya dalam kelengkapan tugas akhir ini.
8. **Vivi Marwati** Seseorang yang berarti bagi penulis yang selalu memberikan dorongan moril sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir

9. Rekan-rekan Teknik Mesin **angkatan 2008** khususnya yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu dimana telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, yang ikut membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Universitas Indonesia, khususnya **Bpk DR. Ir Engkos A Kosasih, MT** , yang telah meluangkan waktunya membimbing saya dalam pengambilan data saat pengujian.
11. PT. Essenza, khususnya **Bpk Hartawan yang** mengizinkan saya untuk observasi dan meluangkan waktunya untuk membimbing saya saat di essenza.

Dengan adanya penulisan yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis juga berharap agar karya yang tidak seberapa ini memiliki nilai dan arti dalam pengembangan ilmu dan teknologi dimana segala sesuatu penciptaan di mulai dari yang sederhana. Atas perhatian yang telah diberikan, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, April 2014

Penyusun

Aryo Wibisono

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penulisan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penulisan	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Mesin Pendingin.....	6
2.2.1 Sejarah <i>air conditioner</i>	6
2.2.2 Proses Kerja Air Conditioner.....	8
2.2.3 Komponen utama dari mesin pendingin.....	9

Laporan Tugas Akhir

2.2	Spray Drying	21
2.2.1	Pengertian <i>Spray Drying</i>	21
2.2.2	Mekanisme kerja spray drying.....	22
2.2.3	Desain <i>Spray Drying</i>	24
2.4.4	Parameter Kritis <i>Spray Drying</i>	25
2.4.5	Kelebihan dan Kekurangan metode <i>Spray Drying</i>	26
2.4.6	Aplikasi <i>Spray Drying</i>	27

BAB III ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian	29
3.2	Metode Penelitian	29
3.3	Peralatan Pengujian.....	30
3.4	Prosedur Penelitian.....	37
3.4.1	Persiapan Pengujian	37
3.4.2	Cara Menjalankan Unit Percobaan.....	37
3.4.3	Cara Pengambilan Data Pengujian.....	37
3.5	Flow Chart.....	38
3.6	Pengujian Dan Analisa.....	39
3.7	Pembahasan.....	44
3.8	Grafik Pengaruh Variasi Flow Aliran Udara Terhadap Laju Perpindahan Kalor.....	44
3.9	Grafik Perbandingan COP dengan RH.....	45

BAB IV PENUTUP

4.1	Simpulan	48
4.2	Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Hasil Pengujian.....	39
Tabel 3.2	Penyetaraan flow blower dengan Laju perpindahan kalor setelah masuk ke evaporator.....	22
Tabel 3.3	Penyetaraan RH setelah masuk ke evaporator dengan COP.....	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prinsip Kerja AC.....	9
Gambar 2.2	Komponen utama dari mesin pendingin dan diagram P-h	10
Gambar 2.3	Efisiensi kompresi dari kompresor	13
Gambar 2.4	Efisiensi mekanik dari kompresor.....	13
Gambar 2.5	Evaporator	19
Gambar 2.6	Evaporator	19
Gambar 2.7	Evaporator	19
Gambar 2.8	Skema instalasi pada spray drying	27
Gambar 3.1	alat uji keseluruhan.....	30
Gambar 3.2	Pressure gauge 2.....	30
Gambar 3.3	Pressure gauge 4.....	31
Gambar 3.4	pressure gauge 3.....	31
Gambar 3.5	pressure gauge 1.....	32
Gambar 3.6	Regulator tegangan.....	32
Gambar 3.7	Blower.....	33
Gambar 3.8	flow meter.....	33
Gambar 3.9	Evaporator.....	34
Gambar 3.10	kondenser 1.....	34
Gambar 3.11	kondenser 2.....	35
Gambar 3.12	Humidity meter.....	35
Gambar 3.13	Heater.....	36
Gambar 3.14	Thermo couple.....	36

DAFTAR SIMBOL

O1 : Kelembaban sebelum evaporator	(%)
O2 : Kelembaban setelah evaporator	(%)
h : Entalpy	(KJ/Kg)
P _{2A} : tekanan udara absolut,	(N/m ²)
R : konstanta tetapan gas,	(J/Kg.k)
TD : temperatur udara kering,	(°C)
A2 : luas penampang,	(m ²)
V2A : kecepatan aliran udara	(m/s)
Qd : debit udara yang masuk dari blower	(Kg/min)
ρ : massa jenis	(Kg/m ³)
\dot{m} : massa aliran	(Kg/s)
Q : laju perpindahan kalor yang terjadi pada evaporator	(KJ/s)