

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGERINGAN GABAH DENGAN
PENERAPAN DCS PADA ROTARY DRYER
(GRAIN DRYING WITH THE IMPLEMENTATION OF DCS
IN THE ROTARY DRYER)



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

GARIKI PUTRI
LOC 008 064

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2011

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
INTISARI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Gabah.....	4
2.2 Pengeringan.....	4
2.3 Proses Pengeringan Gabah.....	7
2.4 Rotary Dryer.....	11
2.5 Pengertian DCS.....	13
2.6 Sensor.....	15
2.7 Istilah – Istilah dalam Instrument.....	16
2.8 Laju Pengeringan.....	20
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan.....	22
3.2 Manfaat.....	23

BAB IV PERANCANGAN ALAT

4.1 Gambar Alat	24
4.2 Cara kerja	25

BAB V METODOLOGI

5.1 Bahan dan Alat Yang Digunakan.....	27
5.2 Variabel Percobaan.....	27
5.3 Cara Kerja.....	27

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAAN

6.1 Hasil Pengamatan.....	29
6.2 Pembahasan	30

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan.....	35
7.2 Saran	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bahan Baku.....	29
Tabel 2. Hasil Pengamatan H ₂ O yang teruapkan	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alat Rotary Dryer	24
Gambar 2. DCS Pada Komputer	25
Gambar 3. Hubungan kadar air teruapkan dengan waktu	30
Gambar 4. Hubungan antara massa jagung dengan waktu	31

INTISARI

Pengeringan (*drying*) zat padat berarti pemisahan sejumlah kecil air atau zat cair lain dari bahan padat. Salah satu alat pengeringan yaitu rotary dryer (pengering putar) yang terdiri dari sebuah selongsong berbentuk silinder yang berputar, horisontal, atau agak miring ke bawah ke arah keluar serta dilengkapi dengan DCS (*Distributed Control System*) yang bertujuan untuk mengendalikan proses manufaktur secara terus menerus atau *batch-oriented*. Gabah yang digunakan sebanyak 5 kg pada setiap variabel percobaan dengan waktu pengambilan sampel setiap 3 menit. Pengeringan dilakukan pada suhu 60°C, 70°C, 80°C. Laju pengeringan yang paling besar yaitu pada suhu 80°C sebesar 0,359 lb / ft² jam. Sedangkan pada suhu 70°C sebesar 0,214 lb / ft² jam dan pada suhu 60°C sebesar 0,0501 lb / ft² jam. Begitu juga dengan kadar air yang teruapkan pada bahan, yang paling besar yaitu pada suhu 80°C sebesar 5,92%. Pada suhu 70°C dan 60°C kadar air yang teruapkan yaitu sebesar 3,7% dan 0,08%. Semakin lama waktu maka kadar air yang teruapkan semakin tinggi begitu juga dengan laju pengeringannya. Laju pengeringan berbanding lurus dengan suhu dan sebanding dengan berat H₂O yang teruapkan. Dari praktikum dapat diambil kesimpulan bahwa kondisi operasi yang paling baik yaitu pada percobaan dengan suhu 80°C karena kadar air yang teruapkan paling tinggi serta laju pengeringannya juga yang paling besar sehingga menghasilkan gabah yang lebih kering.

ABSTRACT

Solid dried meaning water separate from solid substance. One of drying equipment is rotary dryer, it consist of one rotary cylinder, horizontal, or rather oblique downwards with DCS (*Distributed Control System*), in order to control manufacturing process continually or batch-*oriented*. In this case using 5 kg grain each experimental variable with 3 minutes time sample. Drying can be done on 80°C, 70°C, and 60°C. Largest drying flow it's on 80°C as big as 0,359 lb / ft² h. Meanwhile on 70°C as big as 0,214 lb / ft² h and on 60°C as big as 0,0501 lb / ft² h. The biggest water evaporated material on 80°C as big as 5,92%. On temperature 70°C and 60°C that is evaporated water rate as big as 3,7% and 0,08%. More drying time it takes, more evaporated water loss and also the drying flow. Drying flow straight equal with temperature and equal with evaporated H₂O. As a result, the best operational condition is on temperature 80°C because it's the highest evaporated water and also the larger drying flow that can make the grain more dry.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, pengeringan biji-bijian dengan menggunakan alat pengering belum lazim digunakan. Kalaupun ada, masih sangat terbatas penggunaannya. Metode pengeringan buatan yang telah dikembangkan dan diujicobakan antara lain adalah alat pengering surya (solar dryer), alat pengering tungku dan alat pengering tenaga listrik.

Beberapa jenis alat pengering yang dapat digunakan antara lain adalah : Flat Bed-type Dryer, Upright-Type Forced Air Dryer, Circulation Dryer, dan Continuous Flow Dryer. Sebagaimana dikemukakan terdahulu bahwa penggunaan alat pengering buatan adalah untuk menghindari kelemahan-kelemahan yang diakibatkan oleh metode pengeringan alami (penjemuran).

Pada dasarnya, metode pengeringan buatan dilakukan melalui pemberian panas yang relatif konstan terhadap bahan pangan atau biji-bijian, sehingga proses pengeringan dapat berlangsung dengan cepat dengan hasil yang maksimal. Dengan pengeringan buatan diharapkan kandungan air mula-mula sekitar 30 % akan turun sedemikian rupa hingga mencapai kadar air 12 – 16 %. Pada kadar air tersebut, gabah telah cukup siap untuk pengolahan lebih lanjut (penggilingan) ataupun telah cukup aman dalam penyimpanan.

Pengeringan buatan atau pengeringan mekanis dapat dilakukan dengan dua metode yaitu :

- a. Pengeringan kontinyu/berkesinambungan (continuous drying), dimana pemasukan dan pengeluaran bahan berjalan terus menerus.

b. Pengeringan tumpukan (*batch drying*), bahan masuk ke alat pengering sampai pengeluaran hasil kering, kemudian baru dimasukkan bahan berikutnya.

Pada metode berkesinambungan, bahan bergerak melalui ruang pengering dan mengalami kontak dengan udara panas secara searah (*co-current*) atau lawan arah (*counter-current*). Pada metode tumpukan terdapat tiga jenis yaitu :

- a. Pengeringan langsung (*direct drying*), bahan yang dikeringkan langsung berhubungan dengan udara yang dipanaskan.
- b. Pengeringan tidak langsung (*indirect drying*), udara panas berhubungan dengan bahan melalui perantara, umumnya berupa dinding-dinding atau tempat meletakkan bahan. Bahan akan kontak dengan panas secara konduksi.
- c. Pengeringan beku (*freeze drying*), dalam hal ini bahan ditempatkan pada tempat hampa udara, lalu dialiri udara yang sangat dingin melalui saluran udara sehingga air bahan mengalami sublimasi yang kemudian dipompa ke luar ruang pendingin.

Esmay dan Soemangat (1973) membagi cara pengeringan secara umum ke dalam empat golongan menurut suhu udara pengeringnya, yaitu :

- a. Cara pengeringan dengan suhu sangat rendah (*ultra low temperature drying system*)
- b. Cara pengeringan dengan suhu rendah (*low temperature drying system*)
- c. Cara pengeringan dengan suhu tinggi (*high temperature drying system*)
- d. Cara pengeringan dengan suhu sangat tinggi (*ultra high temperature drying system*).

Menurut Khan (1964), pengeringan gabah yang akan digunakan untuk benih digunakan suhu 43° C, dan menurut Esmay (1970) cara pengeringan dengan suhu 35° C – 45° C baik dan sesuai untuk diterapkan di daerah tropis karena dengan cara ini dapat digunakan alat pengering jenis bak sehingga mudah diterapkan di desa-desa atau pada organisasi petani di negara sedang berkembang. Menurut Laforteza (1950), padi yang akan disimpan setelah panen akan aman dari kerusakan dengan pengeringan selama 6 – 12 jam, pada suhu pengeringan 43° C – 54° C. Pada keadaan tersebut kandungan air akan tereduksi sampai mencapai 13 – 14 %. Selanjutnya Catambay dkk. (1960) mengemukakan bahwa dengan pengeringan akan menghasilkan padi (gabah) yang kemudian digiling berkualitas baik kalau pengeringan dilakukan pada suhu 48° C – 60° C.

Lanuza (1967) melakukan proses pengeringan dengan cara penjemuran dan pengeringan buatan pada berbagai suhu dan kadar air awal. Hasilnya, semakin tinggi suhu pengeringan (sampai 60° C), semakin banyak jumlah air yang diuapkan dengan waktu pengeringan yang semakin cepat. Namun, konsekuensinya adalah penggunaan bahan bakar yang semakin banyak dengan semakin tinggi suhu yang digunakan, sementara penjemuran tidak memerlukan bahan bakar sama sekali. Diinformasikan pula bahwa proses penjemuran dilaksanakan selama 2 – 3 hari (jam 9.00 – 15.00) dengan cuaca terang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah ini maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana sistem kerja dari Rotary Dryer yang dilengkapi dengan sistem DCS.

1.2.2 Bagaimana response yang dihasilkan dari DCS dalam mengendalikan Rotary Dryer.

Email : garikiputri@yahoo.co.id