

# LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN DCS PADA ROTARY DRYER UNTUK PENGERINGAN

KACANG TANAH

*(Implementation Of DCS System and Appliance Rotary Dryer for  
Drying Peanuts)*



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

Disusun oleh :

**EUZHAN MARSANINGTYAS**  
LOC 008 052

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
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Kacang Tanah.....	6
2.2 Pengeringan.....	7
2.3 Proses Pengeringan Kacang Tanah.....	10
2.4 Rotary Dryer.....	12
2.5 Pengertian DCS ( <i>Distributed Control System</i> ).....	14
2.5 Sensor.....	16
2.7 Komputer.....	19
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan.....	21
3.2 Manfaat.....	22

BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 Gambar Alat .....	23
4.2 Cara kerja .....	24
BAB V METODOLOGI	
5.1 Bahan dan Alat Yang Digunakan.....	25
5.1.1 Alat yang Digunakan .....	25
5.1.2 Bahan yang Digunakan.....	25
5.2 Cara Kerja .....	26
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAAN	
6.1 Hasil.....	27
6.2 Pembahasan Penelitian .....	31
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	32
7.2 Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bahan Baku.....	28
Tabel 2. Hasil Pengamatan H <sub>2</sub> O yang teruapkan .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kacang Tanah .....	7
Gambar 2. Thermocouple .....	16
Gambar 3. Detektor suhu tahanan .....	17
Gambar 4. Thermistor.....	17
Gambar 5. Alat Rotary Dryer .....	23
Gambar 6. DCS Pada Komputer .....	24
Gambar 7. Hubungan kadar air teruapkan dengan waktu .....	29
Gambar 8. Hubungan antara massa kacang tanah dengan waktu .....	30
Gambar 9. Grafik Hubungan Suhu dengan Laju Pengeringan .....	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*. Jagung yang digunakan sebanyak 5 kg pada setiap variabel percobaan dengan waktu pengambilan sampel setiap 2 menit. Pengeringan dilakukan pada suhu 80°C, 75°C, 70°C. Laju pengeringan yang paling besar yaitu pada suhu 80°C sebesar 0,152 lb / ft<sup>2</sup> jam. Sedangkan pada suhu 75°C sebesar 0,101 lb / ft<sup>2</sup> jam dan pada suhu 70°C sebesar 0,091 lb / ft<sup>2</sup> jam. Begitu juga dengan kadar air yang teruapkan pada bahan, yang paling besar yaitu pada suhu 80°C sebesar 3%. Pada suhu 75°C dan 70°C kadar air yang teruapkan yaitu sebesar 2% dan 1,8%. 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 H<sub>2</sub>O 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 jagung 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 corn each experimental variable with 2 minutes time sample. Drying can be done on 80°C, 75°C, and 70°C. Largest drying flow it's on 80°C as big as 0,152 lb / ft<sup>2</sup> h. Meanwhile on 75°C as big as 0,101 lb / ft<sup>2</sup> h and on 70°C as big as 0,091 lb / ft<sup>2</sup> h. The biggest water evaporated material on 80°C as big as 3%. On temperature 75°C and 70°C that is evaporated water rate as big as 2% and 1,8%. More drying time it takes, more evaporated water loss and also the drying flow. Drying flow straight equal with temperature and equal with evaporated H<sub>2</sub>O. 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 corn 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).

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki hasil panen melimpah. Salah satu komoditas yang terus mengalami peningkatan baik produksi maupun usaha budidaya adalah kacang tanah. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan produksi kacang dari tahun 2009 ke tahun 2011 mengalami peningkatan sebesar 3,33 % dan pada tahun 2011 diperkirakan angka produksi kacang tanah akan mengalami kenaikan sebesar 16,13 % (BPS, 2011). Komoditas kacang tanah saat ini menempati posisi teratas sebagai sumber pendapatan tunai petani kecil di Indonesia. Akan tetapi peningkatan produksi kacang tanah saat ini tidak diikuti oleh kenaikan kualitas (mutu) dari kacang tanah. Penurunan kualitas kacang tanah ini dikarenakan cara budidaya dan penanganan pasca panen yang kurang



tepat, sehingga kacang tanah lebih mudah terkontaminasi penyakit dan serangan mikroorganisme (Astanto, 2008).

Kerusakan kacang tanah akibat serangan mikroorganisme ditandai dengan adanya perubahan kenampakan pada biji, perubahan cita rasa, perubahan warna, penurunan nutrisi, dan dapat menyebabkan penyakit jika tetap dikonsumsi. Kacang tanah merupakan salah satu substrat yang sangat bagus bagi tumbuhnya berbagai jenis jamur. Jamur yang biasa tumbuh adalah dari jenis *Aspergillus* (*Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*), *Penicillium* dan *Fusarium* (Punam, Shukla, 2007).

Terdapat cukup banyak bukti yang berasal dari studi epidemiologis berkaitan dengan sifat bahaya jamur dari jenis *Aspergillus* sebagai penghasil aflatoksin dan mixotoksin, diantaranya adalah adanya insidensi kanker liver. Oleh karena itu diperlukan suatu cara untuk menurunkan jumlah aflatoksin dan mixotoksin dalam kacang tanah baik sebelum panen dan pasca panen (Raufurd, Prasad, Waliyar dan Taheri, 2005).

Salah satu penanganan pasca panen kacang tanah yang biasa dilakukan adalah dengan melakukan pengeringan dengan segera setelah panen. Dengan melakukan proses pengeringan, kadar air kacang tanah akan mengalami penurunan sampai batas aman tidak ditumbuhi mikroorganisme. Kadar air biji kacang tanah saat panen berkisar antara 35 – 50 %, dan pada kondisi tersebut jamur dari jenis *Aspergillus* akan tumbuh dan membentuk Aflatoksin. Kadar air yang aman untuk mencegah kontaminasi jamur pada kacang tanah adalah  $\leq 10$  % (ICAR, 1987 dalam Astanto, 2004).

Pengeringan atau dehydration telah digunakan di seluruh dunia selama berabad-abad untuk pemeliharaan atau pengawetan berbagai jenis makanan

dan produk agrikultur. Sasaran utama pengeringan pada bahan pangan adalah untuk melepaskan atau memindahkan air sampai pada batas tertentu dimana microbia penyebab kerusakan pada bahan tidak dapat berproduksi, dan untuk memperpanjang masa simpan suatu bahan. Selain itu pengeringan juga bertujuan untuk meningkatkan stabilitas, pengurangan berat dan volume bahan sehingga dapat mengurangi ongkos pengiriman, mempermudah pengemasan, penyimpanan, dan pendistribusian bahan atau produk. (Guillermo, Crapiste, dan Rotstein, 1997).

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

- a. Pengeringan kontinu/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 paralel atau berlawanan. 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*).

## **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 : [euzhanchan@yahoo.com](mailto:euzhanchan@yahoo.com)