

ANALISIS INDEKS KONSUMSI GAS DAN EFISIENSI GAS MESIN SPRAY  
DRYER PADA PROSES PENGOLAHAN BAHAN BAKU KERAMIK



DEDY BOY PANGARIBUAN

NIM: 41315110107

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS INDEKS KONSUMSI GAS DAN EFISIENSI GAS MESIN SPRAY  
DRYER PADA PROSES PENGOLAHAN BAHAN BAKU KERAMIK



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Dedy Boy Pangaribuan

Nim : 41315110107

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM STRATA SATU (S1)

JUNI 2017

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dedy Boy Pangaribuan

N.I.M : 41315110107

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul skripsi : Analisis indeks konsumsi gas dan efisiensi gas mesin spray dryer pada proses pengolahan bahan baku keramik.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Juni 2017



(Dedy Boy Pangaribuan)

**LEMBAR PENGESAHAN**

Analisis Indeks Konsumsi Gas dan Efisiensi Gas Mesin Spray Dryer Pada Proses  
Pengolahan Bahan Baku Keramik



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Dedy Boy Pangaribuan


Nim : 41315110107

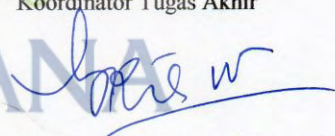
Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

  
(Swandya Eka Pratiwi, ST, M.Sc)

  
(Haris Wahyudi, ST, M.Sc)

## PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya yang telah memberikan kesempatan, pengetahuan, pengalaman, kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis indeks konsumsi gas dan efisiensi gas mesin spray dryer pada proses pengolahan bahan baku keramik” sebagian persyaratan dalam menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana.

Sesuai dengan judulnya, dalam laporan tugas ini akan dibahas mengenai analisis, metode pengumpulan data, perhitungan dan menemukan akar masalah.

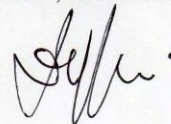
Dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapat banyak bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik berupa materill, spiritual dan informasi. Oleh karena itu, sudah selayaknya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Swandya Eka Pratiwi, ST, M.Sc selaku Dosen pembibing Tugas Akhir saya;
2. Bapak Haris Wahyudi, ST, M.Sc selaku koordinator Tugas Akhir;
3. Seluruh keluarga tercinta yang terus memberi semangat dan memberikan dukungan materi, semangat dan doa sehingga laporan ini bisa diselesaikan;
4. Seluruh rekan kerja yang turut berpartisipasi dalam memberikan dukungan dan masukan.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini ada kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini dan juga sebagai masukan bagi penulis.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang yang membacanya dan yang akan melakukan penelitian berikutnya.

Jakarta, 15/Juni/2017



(Dedy Boy Pangaribuan)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

		<b>Halaman</b>
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		v
DAFTAR ISI		vii
DAFTAR GAMBAR		x
DAFTAR TABEL		xii
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan Masalah	3
1.5	Metode Penelitian	4
1.6	Sistematika Penulisan	4
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1	Pendahuluan	6
2.2	<i>Proses Body Preparation</i>	6
2.3	<i>Raw Material</i>	6
2.4	<i>Milling</i>	9
2.5	<i>Rheology</i> Bahan Keramik	11
2.6	Proses Penggilingan dan Pengeringan Bahan Keramik Basah Dari Sudut <i>Rheological</i>	11
2.7	Produktivitas <i>Milling</i>	13
	2.7.1 Perekat	14

2.7.2	Waktu penggilingan ( <i>grinding time</i> GT)	14
2.7.3	Kontrol dan produksi parameter penggilingan pada mesin grinding	16
2.7.4	Defenisi dan satuan ukuran	19
2.8	Spray Dryer	20
2.8.1	Proses <i>spray drying</i>	21
2.8.2	Siklus spray dryer	23
2.8.3	Dinamika pada formulasi butiran kering	25
2.8.4	Hubungan dan kinerja mesin pengering (spray dryer)	26
2.9	<i>Burner</i> (Pembakaran)	28
2.10	Diagram Transfer Panas	29
2.11	Konsumsi Energi	30
2.12	Bahan Bakar Gas	31
2.13	Penerapan <i>Correction Factor</i> Untuk Tekanan/ Suhu	32
2.14	Parameter Penting dan Contoh Untuk Evaluasi Konsumsi Energi dan Kapasitas Produksi Mesin Spray Dryer	34
2.14.1	Menghitung konsumsi energi panas	34
2.14.2	Metode praktis perhitungan daya penguapan mesin spray dryer	35
2.15	Efisiensi Energi	37
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Pendahuluan	39
3.2	Diagram Alir Penelitian	39
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.4	Obyek Penelitian	41
3.5	Metode Pengumpulan Data	42
3.6	Tahap Pengolahan Data	43
3.6.1	Data indeks konsumsi gas	43
3.6.2	Rumus dan sampel perhitungan indeks gas mesin spray dryer	46
3.7	Metode Analisis Data	52



<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS PENYEBAB TINGGINYA INDEKS KONSUMSI GAS</b>	
a.	Pendahuluan	53
b.	Data Penelitian	53
c.	Analisis Data	54
d.	Dampak Yang Terjadi Apabila Target Jam Produksi Operasional Mesin Spray Dryer Tidak Tercapai	66
e.	Analisis Penyebab Jam Produksi ( <i>Running Hours</i> ) Tidak Tercapai	67
f.	Hasil Analisis dan Rekomendasi Perbaikan	70
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	73
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	74
	<b>LAMPIRAN</b>	
A	Tabel Data Pemakaian Gas Spray Dryer Plant FT-4 Periode Desember 2016	75
B	Tabel Data Pemakaian Gas Spray Dryer Plant FT-4 Periode Juli 2016	76
C	Tabel Data Pemakaian Gas Spray Dryer Plant FT-4 Periode Agustus 2016	77
D	Tabel Untuk Mengetahui Kapasitas Penguapan Air Dan Kuantitas Produksi Mesin Spray Dryer	78
E	Grafik Untuk Mengetahui Kapasitas Output Spray Dryer dan Kapasitas Evaporasi Dengan Menggunakan Kandungan Density Tertentu	79
F	Tabel Variabel Kontrol dan Kondisi Proses Spray Drying	80

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
2.1	<i>Flow chart</i> proses <i>body preparation</i>	7
2.2	<i>Flow diagram</i> proses penggilingan	8
2.3	<i>Milling transfer continuous</i>	9
2.4	Perubahan <i>viskositas</i> dan residu <i>slip</i> saat penggilingan basah	13
2.5	Ilustrasi bagian dalam mesin penggiling, dan dua profil pengangkat yang berbeda	16
2.6	Mesin <i>spray dryer</i>	20
2.7	<i>Flow</i> proses perbandingan antara proses <i>spray dryer</i> dengan proses <i>filter pressing</i>	21
2.8	Ilustrasi proses <i>spray drying</i> tipe nozzle atomisasi jenis <i>corona</i>	22
2.9	Ilustrasi sistem dan komponen mesin <i>spray dryer</i>	23
2.10	<i>Flow</i> proses sistem <i>spray dryer</i>	24
2.11	Ilustrasi sistem dan komponen mesin <i>Spray Dryer</i>	25
2.12	Variasi laju aliran dari fungsi diameter nozzle	27
2.13	Variasi dalam sudut kerucut dari fungsi diameter nozzle	27
2.14	<i>Flow</i> sistem <i>burner</i>	29
2.15	Keseimbangan energi panas dan material di dalam sistem <i>spray dryer</i>	30
2.16	Suhu masuk udara panas, sebagai konsumsi energi mesin <i>spray dryer</i>	38
3.1	Diagram alir penelitian	40
3.2	Mesin <i>spray dryer</i>	41
3.3	Pengecekan kadar air (H <sub>2</sub> O) pada <i>slip</i>	43
3.4	Proses pengecekan <i>moisture contents</i> pada <i>powder</i>	44
3.5	Gambar proses penimbangan <i>output</i> produksi	45
4.1	Grafik balok Indeks konsumsi gas mesin <i>spray dryer</i> periode januari s.d desember 2016	54
4.2	Grafik garis Indeks konsumsi gas mesin <i>spray dryer</i> plant FT-4	55

4.3	Diagram tebar (H <sub>2</sub> O <i>slip</i> (%) vs indeks gas (SM3)	60
4.4	Diagram tebar <i>running hours</i> vs indeks gas (SM3)	64
4.5	Diagram pareto hambatan yang terjadi pada operational mesin spray dryer periode agustus 2016	69
4.6	Diagram fishbone penyebab stok <i>slip</i> kurang (problem pada MTC)	70



## DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
2.1	Presentasi residu 17
2.2	Tabel persentasi kadar air ( <i>water content</i> ) (%) 18
2.3	Unit praktis viskositas 20
2.4	Tabel variabel kontrol dan kondisi proses spray drying 26
2.5	Gas yang digunakan dan perkiraan konversi faktor 32
2.6	Nilai <i>corection</i> untuk tekanan dan suhu 33
2.7	Parameter data yang digunakan dalam perhitungan konsumsi energi 35
2.8	Tabel untuk menghitung kapasitas penguapan air dan kuantitas produksi mesin spray dryer 36
3.1	Data konsumsi gas spray dryer (M3) 45
3.2	Spesifikasi spray dryer yang digunakan di PT.MKIR 47
3.3	Indeks gas ideal mesin spray dryer PT. MKIR periode 2016 48
4.1	Indeks konsumsi gas mesin spray dryer periode januari s.d desember 2016 54
4.2	Indeks konsumsi gas mesin spray dryer plant FT-4 55
4.3	Pemakaian H <sub>2</sub> O <i>slip</i> (%) dengan data indeks konsumsi gas pada bulan agustus 2106 57
4.4	Tabel komputasi r (H <sub>2</sub> O <i>slip</i> (%) vs indeks gas (SM3) 58
4.5	Data jumlah jam produksi dengan data indeks konsumsi gas pada bulan agustus 2106 62
4.6	Tabel komputasi r (running hours vs indeks gas) 63
4.7	Data permasalahan yang ada pada mesin spray dryer periode agustus 2017 68
4.8	Lembar perhitungan data 69
4.9	Tabel pareto 69
4.10	Hasil analisis diagram fishbone dan rekomendasi perbaikannya 71