

ANALISIS KONSUMSI GAS PADA PENGOLAHAN BAHAN BAKU KERAMIK DI MESIN SPRAY DRYER

THESIS

Tesis diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar magister



Disusun oleh

TRIKOLAS

NPM: 200121801010

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY**

2022

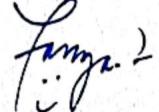
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Thesis ini diajukan oleh

Nama : Trikolas
NPM : 200121801010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Thesis : ANALISIS KONSUMSI GAS PADA
PENGOLAHAN BAHAN BAKU KERAMIK DI MESIN *SPRAY DRYER*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar MagisterTeknik pada Program Study Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Jakarta Global University.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Yanuar Z. Arief, C.Eng ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 1 September 2022

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Thesis ini diajukan oleh

Nama : Trikolas
NPM : 200121801010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Thesis : ANALISIS KONSUMSI GAS PADA
PENGOLAHAN BAHAN BAKU KERAMIK DI MESIN *SPRAY DRYER*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Jakarta Global University.

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Dr. Antonius Darma Setiawan, S.Si., M.T. (



Penguji II : ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 1 September 2022

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang maha Esa, karena dengan Rahmat dan Penyertaan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai persyaratan untuk menempuh gelar Magister Teknik pada program studi teknik elektro di Jakarta Global University tahun 2022.

Dalam menyusun thesis ini, tidak lupa saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materiil sehingga memudahkan saya dalam menyelesaikan tesis ini. Dan saya sendiri juga menyadari tesis ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan sekarang ini, saya akan mengucapkan terima kasih kepada :

1. Adhes Gamayel, S.T, M.T, selaku Wakil Rektor 1 Jakarta Global University.
2. Ade Sunardi, S.T, M.T, selaku Wakil Rektor 3 Jakarta Global University.
3. Sinka Wilyanti, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik dan IlmuKomputer Jakarta Global University.
4. Agung Pangestu, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Jakarta Global University.
5. Dr. Yanuar Zulardiansyah Arief, CEng selaku dosen pembimbing.
6. Kepada Orangtua saya yang senantiasa mendoakan dan mendukung untuk keberhasilan saya.
7. Istri dan keluarga yang selalu memotivasi saya dari awal hingga akhir.
8. Semua teman teman mahasiswa Jakarta Global University.
9. Seluruh staff Jakarta Global University.

Karena tesis ini jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan, baik saran atau kritikan yang sifatnya membangun agar hasil tesis ini lebih baik dan juga lebih sempurna buat semuanya. Dan akhirnya

Jakarta, 1 September 2022

Trikolas

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR JUDUL	i
BERITA ACARA PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proses <i>Bodi Preparation</i>	5
2.2 <i>Raw Material</i>	5
2.3 <i>Milling</i>	7
2.4 <i>Rheology</i> Bahan Keramik	9
2.5 Proses Penggilingan dan Pengeringan Bahan Keramik Basah dari sudut <i>Reo-</i> <i>logical</i>	9
2.6 Produktifitas <i>Milling</i>	11

2.6.1 Perekat.....	11
2.6.2 Kontrol Parameter Penggilingan Pada Mesin Grinding.....	12
2.6.3 Defenisi dan Satuan Ukuran	15
2.7 Proses <i>Spray Dryer</i>	16
2.7.1 Proses <i>Spray dryer</i>	16
2.7.2 Siklus <i>Spray Dryer</i>	18
2.7.3 Hubungan dan Kinerja Mesin Pengering (<i>Spray dryer</i>).....	20
2.8 <i>Burner</i> (pembakaran).....	20
2.9 Kuat Arus	21
2.10 Bahan Bakar Gas.....	23
2.11 Penerapan <i>Correction</i> Faktor Untuk Tekanan/Suhu.....	23
2.12 Parameter Penting dan Contoh Untuk Evaluasi Konsumsi Energi dan Kapasitas Produksi Mesin <i>Spray Dryer</i>	25
2.12.1 Metode Praktis Menghitung Daya Penggunaan <i>Spray Dryer</i>	26
2.13 Efisiensi Energi	27
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Diagram Alir Penelitian	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3 Objek Penelitian.....	31
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	32
3.5 Tahap Pengolahan Data	33
3.5.1 Data Indeks Konsumsi Gas	33
3.5.2 Rumus Perhitungan Indeks Gas Mesin <i>Spray Dryer</i>	35
3.6 Metode Analisis Data.....	43

ABSTRAK

Judul: Analisis Konsumsi Gas Pada Pengolahan Bahan Baku Keramik Di Mesin Spray dryer, Nama: Trikolas, NPM: 200121801010, Dosen Pembimbing: Dr. Yanuar Zulardiansyah Arief, CEng.

Pada proses pembuatan keramik ada salah satu sub proses, body preparation yang menggunakan mesin spray dryer untuk mengeringkan material bubur (*slip*) menjadi buku (*powder*) dimana indeks konsumsi gas tinggi, yang menyebabkan tingginya biaya operasional perusahaan

Data penelitian diperoleh dari perusahaan dan observasi lapangan, dianalisa dengan metode diagram scatter dan membuat analisis untuk mengatasinya.

Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya indeks konsumsi gas pada mesin spray dryer dikelompokan menjadi yaitu problem powder ambrol yang menyebabkan mesin stop, problem slip minim, problem electrical mesin, problem pada nozel dan corona.

Dari hasil penelitian Penulis menyimpulkan solusi untuk mengatasi powder ambrol adalah dengan mengganti saringan slip dari mesh 40 menjadi mesh 60.

Kata kunci: *spray dryer*, Gas, Faktor-faktor penyebab tingginya indeks gas, Analisis diagram scatter

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Ditengah persaingan global yang semakin ketat membuat banyak perusahaan harus putar otak untuk bertahan. harga produk dipasaran semakin murah sementara biaya operasional perusahaan tetap bahkan naik karena usia mesin juga kenaikan gaji karyawan. Untuk itu tidak ada pilihan lain selain menjadikan perusahaan yang efisien dan efektif. Untuk itu penulis membuat Analisa untuk mengoptimalkan pemakaian gas di tempat saya bekerja PT Mulia keramik, untuk selanjutnya penulis menyebutnya MKIR

MKIR terdapat enam *Plant* dimana pembagiannya adalah sebagai berikut:

1. Floor Tile 1 (FT-1)
2. Floor Tile 2 (FT-2)
3. Floor Tile 3 (FT-3)
4. Floor Tile 4 (FT-4)
5. Wall Tile 1 (WT-1)
6. Wall Tile 2 (WT-2)

Adapun, plant yang memproduksi keramik lantai adalah Plant FT-1 sampai dengan Plant FT-4. Sedangkan Plant WT-1 dan Plant WT-2 memproduksi keramik dinding.

Dalam proses pembuatan bahan keramik di MKIR, terdapat salah satu sub-proses yang disebut *spray drying*. Dimana pada proses tersebut terjadi perubahan material dari cair (*slip*) menjadi material padat (*powder*). Untuk menjalankan sub proses tersebut, digunakan mesin *spray dryer* yang bekerja dengan cara menguapkan kandungan air didalam *slip* sehingga *slip* yang sebelumnya cair akan mengalami perubahan bentuk menjadi bubuk (*powder*).

Dalam proses kerjanya, *spray dryer* membutuhkan sejumlah energi untuk menghasilkan panas yang akan digunakan di dalam proses evaporasi *slip* menjadi *powder*. Di MKIR mesin *spray dryer* menggunakan gas natural sebagai sumber energi panas, dan menurut buku manual SACMI Vol II, 2002 bahan bakar gas tersebut akan dicampur dengan udara sehingga homogen didalam tungku *burner* dan diberikan sejumlah energi

panas berupa percikan api yang mencukupi, maka campuran dengan konsentrasi atau disebut kualitas campuran tertentu akan mulai beraksi dan seterusnya menyala atau menghasilkan nyala api. Pemakaian gas untuk menyalakan api didalam *burner* inilah yang dimonitor secara intensif setiap harinya dan dibuatkan dokumentasi untuk keperluan *review* jumlah konsumsi gas *spray dryer*.

Berdasarkan data pemakaian gas mesin *spray dryer* pada MKIR periode tahun 2021, diketahui bahwa rata-rata indeks konsumsi pemakaian gas melewati batas ideal yang sudah ditentukan. Salah satu plant yang melewati batas ideal indeks konsumsi gas yaitu plant FT-4 dengan indeks gas $0,04193 \text{ SM}^3/\text{Kg}$, dimana nilai indeks gas tersebut dinyatakan melewati nilai batas ideal yang sudah ditentukan pada plant tersebut yaitu $0,03569 \text{ SM}^3/\text{Kg}$. Tingginya nilai konsumsi gas mesin *spray dryer*, akan berdampak terhadap meningkatnya penggunaan biaya operasional produksi pada *section body preparation*.

Maka berangkat dari masalah tersebut di atas, Penulis berencana melakukan analisa faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal, sekaligus untuk mendapatkan peluang efisiensi gas dengan batas ideal pada sistem *spray dryer*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan data pemaparan latar belakang diatas, Penulis membuat rumusan masalah yaitu:

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal pada mesin *spray dryer*?
2. Apakah akar masalah/masalah utama yang mempengaruhi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal pada mesin *spray dryer*?
3. Bagaimana cara mengatasi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal pada mesin *spray dryer*?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal pada mesin *spray dyer*.
2. Menemukan akar masalah yang paling dominan yang mempengaruhi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal pada mesin *spray dyer*.
3. Membuat perbaikan untuk mengatasi terjadinya indeks konsumsi gas melewati batas ideal pada mesin *spray dyer*.

1.4 BATASAN MASALAH

Menentukan arah penelitian, maka diberikan batasan masalah dan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Pemakaian gas pada mesin spray dryer di MKIR pada periode Januari s.d Desember 2021.
2. Data yang dianalisa berdasarkan plant yang memiliki indeks gas paling tinggi dan sampel data dalam satu bulan.
3. Berdasarkan data indeks konsumsi gas dan parameter-parameter yang berkaitan dengan metode perhitungan konsumsi gas yang digunakan di MKIR.
4. Analisis ini menemukan akar masalah dan membuat improvement pada penyebab tingginya indeks konsumsi gas mesin spray dryer untuk mencapai efisiensi konsumsi gas dengan batas ideal (target) yang sudah ditetapkan di MKIR.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

1. Studi pustaka, yaitu dengan mencari data-data yang diambil dari *manual book* dan buku-buku lain yang berkaitan.
2. Observasi, yaitu melakukan analisis dengan cara terjun langsung ke area mesin dan wawancara langsung dengan pihak yang berkaitan.
3. Menganalisis dan membuat improvement terkait konsumsi gas dan spray dryer di MKIR.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulis menyusun tulisan ini dengan Sistematika penulisan yang umum dan mudah dipahami yaitu antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini menjelaskan materi tentang perhitungan indeks konsumsi gas dan beberapa parameter yang berkaitan dengan perhitungan indeks konsumsi gas. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai dasar-dasar proses pembuatan bahan keramik yaitu *powder* pada section *body preparation* dan teori dasar sistem *spray drier* berdasarkan referensi-referensi yang digunakan.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada Bab ini berisi tentang objek penelitian, metode penelitian, proses pengumpulan data dan tahapan dalam melakukan analisis mengenai konsumsi gas dan tingkat konsumsi gas yang ideal untuk mendapatkan peluang konsumsi gas yang efisien.

BAB IV ANALISIS DAN IMPROVEMEN

Pada Bab ini hasil dari analisis yang dilakukan serta hal-hal yang harus diperhatikan dalam mencapai efisiensi pemakaian gas.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan penelitian dan saran yang berkaitan dengan penelitian ini maupun kepada penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Sacmi. (2002). *Applied Ceramic Technology Vol I*. Italy: Imola (BO).
- Sacmi. (2002). *Applied Ceramic Techn ology Vol II*. Italy: Imola (BO).
- Sacmi. (1997). *ATM: Documentazione Tecnica*. Italy: Imola (BO).
- Sacmi Imola S.C. Manual Book Spray Dryers. Italy: Imola (BO).
- Dr. P.C. Gopalratnam, P.E., Richard P. O'Connor. (2003). *Spray Dryers: A Guide to Performance Evaluation*. New York: American Institute of Chemical Engineers.
- Williamsburg Road, (2011). *Roots meters & instrument*. Richmond: Dresser.
- Rachmat Harris Firmansyah, (2008), Penelitian kestabilan dan panjang nyala api premix akibat variasi diameter dalam ring menggunakan gas *propana* pada *bunsen burner*. Universitas Indonesia, Depok, Indonesia. Diambil dari website: <http://www.lontar.ui.ac.id>.
- Tim Litbang Kebahasaan Genesis, (2016), Ejaan yang disempurnakan: pedoman umum ejaan bahasa indonesia. Yogyakarta, Indonesia: Frasa Lingua.