

**Analisis *Setting* Parameter yang Optimum untuk  
Mendapatkan Jumlah Cacat Minimum pada Kualitas  
Briket Arang Tempurung Kelapa  
(Studi Kasus di PT. Tropica Nucifera Industry, Bantul)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri



Disusun oleh:  
Yuwono Nugroho  
05 06 04529 / TI

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2010**

**HALAMAN PENGESAHAN**

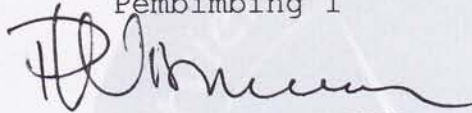
Tugas Akhir Berjudul:

**Analisis Setting Parameter yang Optimum untuk  
Mendapatkan Jumlah Cacat Minimum pada Kualitas  
Briket Arang tempurung Kelapa**

Disusun oleh :  
Yuwono Nugroho (NIM: 05 06 04529)

Dinyatakan telah memenuhi syarat  
Pada tanggal : 21 Desember 2010

Pembimbing I



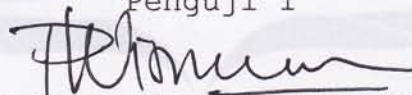
(P. Wisnu Anggoro, ST., MT.)

Pembimbing II



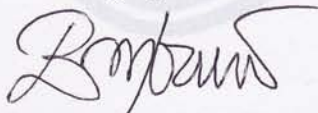
(Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.)

Tim Penguji,  
Penguji I



(P. Wisnu Anggoro, ST., MT.)

Penguji II



(Baju Bawono, ST., MT.)

Penguji III



(V. Ariyono, ST., MT.)

Yogyakarta, 17 Januari 2011  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI

(Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.)

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Tidak ada eksperimen yang bisa membuktikan aku benar,  
namun sebaliknya sebuah eksperimen bisa saja  
membuktikan aku salah.  
(Albert Einstein)**

**Kupersembahkan tulisan ini terutama untuk Tuhan Yesus, Keluargaku,  
dan orang-orang disekitarku yang selalu mendukungku....**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir berjudul "Analisis *Setting* Parameter yang Optimum untuk Mendapatkan Jumlah Cacat Minimum pada Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Desain Eksperimen" yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh banyak bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak P. Wisnu Anggoro, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta memberikan banyak masukan dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak A. Tony Yuniarto, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak DR. Bambang Setiaji, M.Sc selaku pemilik PT. Tropica Nucifera Industry yang telah bersedia memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksakan penelitian.

5. Seluruh karyawan PT. Tropica Nucifera Industry, terutama Mas Yuli, Pak Dhe, dan Mas Uffi yang telah banyak membantu dalam melakukan penelitian.
6. Bapak & Ibu, Mbak Olin, dan Mas Yoyok yang telah memberi dukungan baik dalam doa, semangat, materi sehingga aku dapat menyelesaikan tugas akhir.
7. *Esta my beloved*, yang telah banyak memberikan semangat dan perhatian selama menyelesaikan tugas akhir.
8. Mas Yhoki Krismoyo dan Mbak Fidelis Penta yang telah banyak memberikan waktunya untuk membantu menyelesaikan tugas akhir.
9. Semua teman-teman seperjuanganku yang masih tersisa, Pendek, Jodi, Yudo, Noprex, dan Krisna. Perjuangan masih panjang bung...
10. Semua teman-teman "Ex Pasien Rawat Inap Laboratorium Proses Produksi" yang telah banyak membantu.

Akhir kata, penulis berharap semoga penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada Jurusan Teknik Industri meskipun penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna.

Yogyakarta, Desember 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiv
Intisari.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	15
3.1. Pengertian Arang.....	15
3.2. Pengertian Briket Arang.....	15
3.3. Bahan Pembuat Briket.....	16
3.3.1. Tempurung Kelapa.....	16
3.3.2. Perekat Tapioka.....	17
3.4. Pengertian Kualitas.....	18
3.5. Pengertian Pengendalian Kualitas.....	19

3.6.	Perancangan Eksperimen.....	20
3.6.1.	Dasar Perancangan eksperimen.....	21
3.6.2.	Metodologi Penelitian dalam Perancangan Eksperimen.....	24
3.6.3.	Langkah-Langkah dalam Perancangan Eksperimen.....	25
3.6.4.	Tujuan Perancangan Eksperimen...	27
3.6.5.	Keuntungan Perancangan Eksperimen.....	28
3.7.	Metode Taguchi.....	28
3.7.1.	<i>Variabel Respons</i> .....	31
3.8.	<i>Orthogonal Arrays</i> .....	34
3.9.	<i>Robustness</i> .....	36
3.10.	Analisis Data.....	36
3.11.	Pengujian Distribusi Normal.....	37
3.12.	Pengujian Homogenitas Data.....	37
3.13.	ANOVA.....	37
3.14.	Persen Kontribusi.....	41
3.15.	<i>Signal to Noise Ratio (SN Ratio)</i> .....	42
3.16.	Strategi <i>Pooling Up</i> .....	44
3.17.	Analisis Regresi.....	45
3.18.	<i>Response Surface Methodology (RSM)</i> ....	46
3.19.	Penentuan Titik Stasioner.....	47
3.20.	Interprestasi Hasil.....	47
3.21.	Ishikawa Diagram.....	47
BAB 4	PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA.....	48
4.1.	Sejarah Berdirinya Perusahaan.....	48
4.2.	Fasilitas Produksi.....	49
4.3.	Proses Produksi.....	53
4.4.	Produk Briket.....	58

4.5.	Karakteristik Kualitas.....	59
4.6.	Jenis Cacat Pada Produk.....	59
4.7.	Proses Eksperimen.....	60
4.8.	Data Eksperimen.....	61
BAB 5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	63
5.1.	Analisis Penentuan Karakteristik Kualitas.....	63
5.2.	Analisis Penetapan Faktor-Faktor yang Berpengaruh pada Kualitas Produk Briket Arang.....	63
5.3.	Analisis Kendala Eksperimen.....	71
5.4.	Perhitungan Derajat Kebebasan.....	71
5.5.	Pemilihan <i>Orthogonal Array</i> .....	72
5.6.	Penentuan Jumlah Replikasi.....	75
5.7.	Analisis Data Eksperimen.....	78
5.7.1.	Pengujian Normalitas.....	78
5.7.2.	Uji Normalitas <i>Chi-Square</i> .....	79
5.7.3.	Pengujian Homogenitas Varian....	79
5.8.	Perhitungan Pengaruh Parameter.....	82
5.9.	Strategi <i>Pooling Up Mean</i> .....	90
5.10.	Perhitungan <i>Signal to Noise Ratio</i> .....	97
5.11.	Strategi <i>Pooling Up Signal to Noise Ratio (SN Ratio)</i> .....	100
5.12.	Analisis Regresi.....	105
5.13.	<i>Response Surface Method (RSM)</i> .....	108
5.13.1.	<i>Steepest Ascent</i> .....	109
5.13.2.	Analisis Orde Dua.....	113
5.13.3.	Penentuan Titik Stationer.....	114
5.14.	Penentuan Setting Level Setiap Faktor.....	116



5.15.	Analisis Pengaruh Faktor Pada Kualitas Briket Arang.....	118
5.16.	Analisis Strategi <i>Pooling Up</i> .....	119
5.19.1.	<i>Pooling Up</i> Untuk <i>Mean</i> .....	120
5.19.2.	<i>Pooling Up</i> Untuk <i>SN Ratio</i> .....	121
5.17.	Analisis Persen Kontribusi ( <i>Percent Contribution</i> ).....	122
5.18.	Analisis Regresi.....	124
5.19.	Interprestasi Hasil.....	125
5.20.	Analisis Faktor-Faktor Penyebab Cacat.	127
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN.....	129
6.1.	Kesimpulan.....	129
6.2.	Saran.....	132
6.2.1.	Saran untuk Perusahaan.....	132
6.2.2.	Saran untuk Penelit Selanjutnya...	132
	DAFTAR PUSTAKA.....	134
	LAMPIRAN.....	135

## DAFTAR TABEL

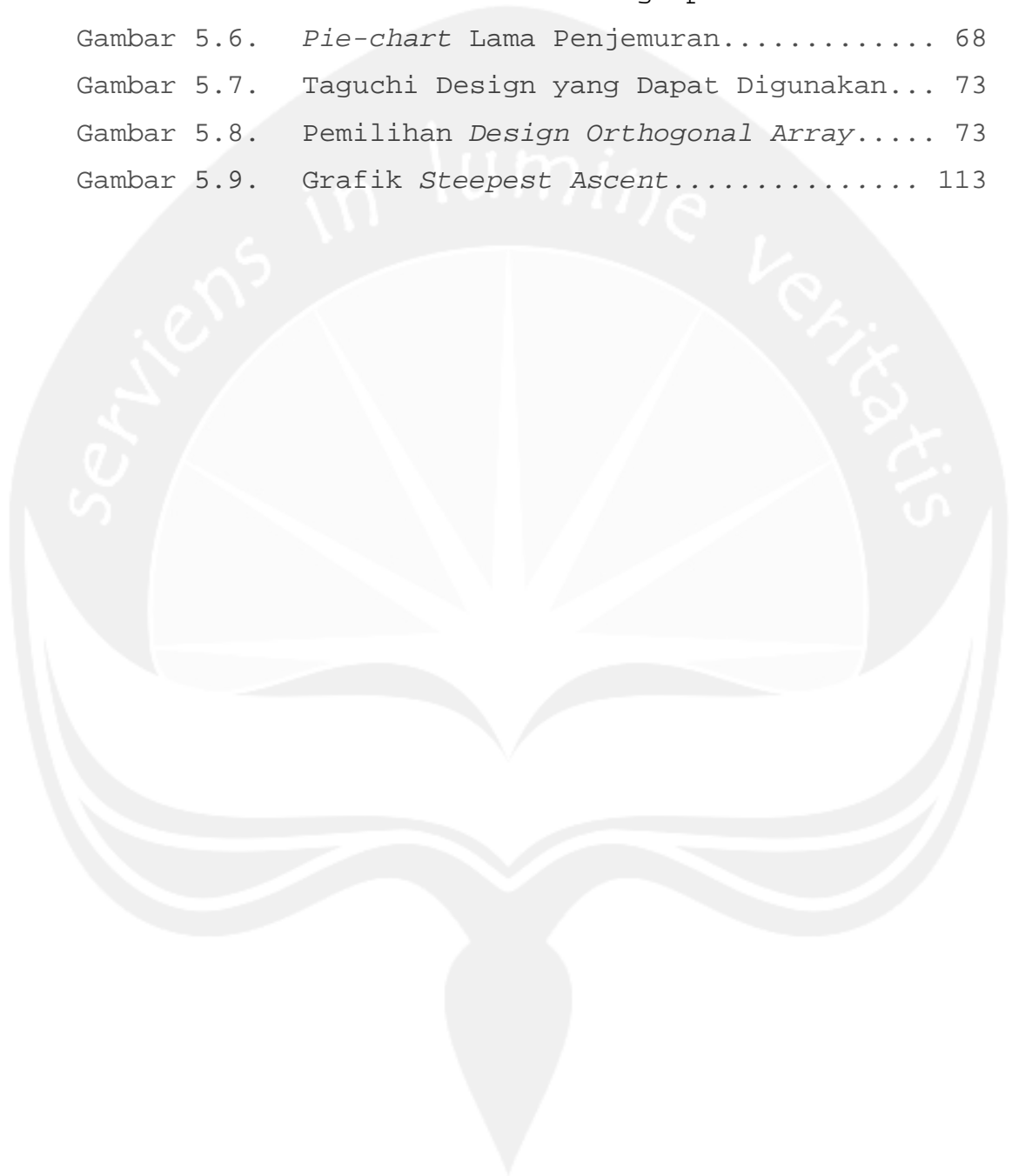
Tabel 2.1.	Tinjauan Pustaka.....	13
Tabel 3.1.	Standar <i>Orthogonal Array</i> .....	35
Tabel 4.2.	Data Eksperimen.....	61
Tabel 5.1.	Pengolahan Kuesioner dengan Metode <i>Zero-one</i> .....	70
Tabel 5.2.	<i>Orthogonal array</i> $L_{16}(2^6)$ .....	74
Tabel 5.3.	Rata-Rata Hasil Replikasi.....	76
Tabel 5.4.	Uji Penentuan Replikasi.....	77
Tabel 5.5.	Pengujian Homogenitas Varian.....	80
Tabel 5.6.	Rata-Rata Replikasi.....	83
Tabel 5.7.	Respon <i>Mean</i> .....	84
Tabel 5.8.	Perhitungan Jumlah Kuadrat Karena Faktor.....	86
Tabel 5.9.	Ringkasan Perhitungan <i>Mean</i> .....	90
Tabel 5.10.	Hasil Perhitungan Pooling Up Mean Iterasi 1.....	92
Tabel 5.11.	Hasil Perhitungan Pooling Up Mean Iterasi 2.....	93
Tabel 5.12.	Hasil Perhitungan Pooling Up Mean Iterasi 3.....	95
Tabel 5.13.	Hasil Perhitungan Pooling Up Mean Iterasi 4.....	96
Tabel 5.14.	Hasil Perhitungan Pooling Up Mean.....	96
Tabel 5.15.	Perhitungan SN Ratio <i>Nominal is the Best</i> .....	97
Tabel 5.16.	Respon <i>SN Ratio</i> .....	98
Tabel 5.17.	Ringkasan Perhitungan <i>SN Ratio</i> .....	100
Tabel 5.18.	<i>Pooling Up SN Ratio</i> Iterasi 1.....	101
Tabel 5.19.	<i>Pooling Up SN Ratio</i> Iterasi 2.....	102

Tabel 5.20.	<i>Pooling Up SN Ratio</i> Iterasi 3.....	103
Tabel 5.21.	<i>Pooling Up SN Ratio</i> Iterasi 4.....	104
Tabel 5.22.	Hasil Akhir <i>Pooling Up SN Ratio</i> .....	105
Tabel 5.23.	Perhitungan <i>Metode Steepest Ascent</i> ....	110
Tabel 5.24.	Pemilihan <i>Setting Level</i> Setiap Faktor yang Mempengaruhi <i>Mean</i> .....	117
Tabel 5.25.	Pemilihan <i>Setting Level</i> Setiap Faktor yang Mempengaruhi <i>SN Ratio</i> .....	118
Tabel 5.26.	Ringkasan Perhitungan <i>Percent Contribution</i> .....	123
Tabel 5.21.	Data Hasil Eksperimen.....	126

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Briket Arang Retak.....	2
Gambar 1.2.	Briket Arang Tidak Sesuai Ukuran.....	2
Gambar 1.3.	Flow Chart Metodologi Penelitian.....	5
Gambar 3.1.	Model Umum dari Suatu Proses atau Sistem.....	21
Gambar 3.2.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Kualitas.....	34
Gambar 3.3.	Desain yang Tersedia pada Software Minitab.....	36
Gambar 4.1.	Tungku Pirolisis.....	49
Gambar 4.2.	Mesin Giling.....	50
Gambar 4.3.	Tong.....	51
Gambar 4.4.	Bak Pencampuran.....	51
Gambar 4.5.	Mesin Press.....	52
Gambar 4.6.	Pallet.....	52
Gambar 4.7.	Flow Chart Proses Produksi.....	53
Gambar 4.8.	Proses Pencampuran.....	55
Gambar 4.9.	Proses Memasukkan Adonan Briket dalam Cetakan Briket.....	56
Gambar 4.10.	Proses Pengempaan.....	56
Gambar 4.11.	Proses Penjemuran Briket.....	57
Gambar 4.12.	Proses Packing.....	58
Gambar 4.13.	Briket Silinder.....	58
Gambar 4.14.	Briket Arang Retak.....	59
Gambar 4.15.	Briket Arang Tidak Sesuai Ukuran.....	59
Gambar 5.1.	<i>Pie-chart</i> Ukuran Screen Kasar.....	65
Gambar 5.2.	<i>Pie-chart</i> Ukuran Screen Halus.....	65
Gambar 5.3.	<i>Pie-chart</i> Kadar Perekat.....	66

Gambar 5.4.	<i>Pie-chart</i> Perbandingan Arang Kasar dan Arang Halus.....	67
Gambar 5.5.	<i>Pie-chart</i> Jumlah Pengempaan.....	67
Gambar 5.6.	<i>Pie-chart</i> Lama Penjemuran.....	68
Gambar 5.7.	Taguchi Design yang Dapat Digunakan...	73
Gambar 5.8.	Pemilihan <i>Design Orthogonal Array</i> .....	73
Gambar 5.9.	Grafik <i>Steepest Ascent</i> .....	113



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kerugian Perusahaan.....	135
Lampiran 2. Kuesioner I.....	136
Lampiran 3. Hasil Kuesioner I.....	139
Lampiran 4. Kuesioner II.....	146
Lampiran 5. Hasil Kuesioner II.....	149
Lampiran 6. Hasil Uji Normalitas.....	155
Lampiran 7. Hasil Uji Normalitas <i>Chi-Square</i> .....	156
Lampiran 8. Tabel Distribusi <i>t</i> .....	157
Lampiran 9. Tabel Distribusi <i>Chi-Square</i> .....	158
Lampiran 10. Tabel Distribusi <i>F</i> .....	159
Lampiran 11. Surat Keterangan.....	160
Lampiran 12. Ishikawa Diagram.....	161

**Analisis *Setting* Parameter yang Optimum untuk  
Mendapatkan Jumlah Cacat Minimum pada Kualitas  
Briket Arang Tempurung Kelapa  
(Studi Kasus di PT. Tropica Nucifera Industry, Bantul)**

Disusun Oleh :

Yuwono Nugroho

05 06 04529

**INTISARI**

Permasalahan yang dihadapi PT. Tropica Nucifera Industry, Bantul adalah bagaimana menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan jumlah produk cacat yang minimal. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dicari faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas briket arang tempurung kelapa sehingga diperoleh *setting* level terbaik dalam proses produksinya.

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan metode Taguchi. Faktor yang akan diuji dalam penelitian ini adalah ukuran screen kasar (faktor A), ukuran screen halus (faktor B), kadar perekat (faktor C), perbandingan arang kasar dan arang halus (faktor D), jumlah pengempaan (faktor E), dan lama penjemuran (faktor F). Setiap faktor memiliki 2 level sehingga digunakan *orthogonal array*  $L_{16}(2^6)$ .

Dari hasil *pooling up* mean dan *SN Ratio*, kombinasi level terbaik untuk faktor yang mempengaruhi kualitas briket arang adalah kadar perekat di-set pada 4% dan jumlah pengempaan di-set pada 3 kali.

Dosen Pembimbing: Paulus Wisnu A., S.T., M.T.

Tonny Yuniarto S.T., M.Eng.