



**PERBAIKAN KUALITAS DENGAN
KONSEP TAGUCHI DALAM PENYETELAN
OPTIMAL MESIN PRES TERHADAP
ARTIKEL P6-7AF PADA PT FIRNA GLASSWARE**



TESIS

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

CLAUDIO SIKOME

55313110018

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2015



**PERBAIKAN KUALITAS DENGAN
KONSEP TAGUCHI DALAM PENYETELAN
OPTIMAL MESIN PRES TERHADAP
ARTIKEL P6-7AF PADA PT FIRNA GLASSWARE**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana pada Program Magister Teknik Industri**

CLAUDIO SIKOME

55313110018

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2015

PENGESAHAN TESIS

Judul : Perbaikan Kualitas dengan Konsep Taguchi dalam Penyetelan Optimal Mesin Press terhadap Artikel P6-7AF pada PT First National Glassware

Nama : Claudio Sikome

N I M : 55313110018

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 4 Agustus 2015



Mengesahkan

Pembimbing



(Dr. Ir. Mohammad Hamsal, MSE)

Direktur

Program Pascasarjana



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)

Ketua Program Studi

Magister Teknik Industri



(Dr. Lien Herliani Kusumah, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Perbaikan Kualitas dengan Konsep Taguchi dalam Penyetelan Optimal Mesin Press terhadap Artikel P6-7AF pada PT First National Glassware

Nama : Claudio Sikome

N I M : 55313110018

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 4 Agustus 2015

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 4 Agustus, 2015



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas kasih-Nya penyertaan-Nya kekuatan-Nya dan pertolongan-Nya, serta damai yang penuh sukacita penulis dapat menyusun Tesis ini. Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih memiliki kelemahan dan kekurangan, akan tetapi Tesis ini merupakan hasil kerja keras penulis, baik tenaga dan pikiran, dan bantuan dari pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyelesaian Tesis ini. Dengan demikian sudah sepatutnya, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Mohammad Hamsal, MSE., sebagai Dosen Pembimbing, yang senantiasa mengarahkan, membantu dan memotivasi penulis dalam penyusunan Tesis ini.
2. Ibu Dr. Lien Herliani Kusumah, MT., sebagai Ketua Program Studi Magister Teknik Industri dan Dosen Metodologi yang telah mengarahkan penulisan ini.
3. Bapak Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D., sebagai Sekretaris Program Studi Magister Teknik Industri
4. Bapak Prof. Dr. Didik J. Rachbini, sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Euis Nina, ST, MT., Sebagai Dosen Seminar yang telah mengarahkan penulisan ini.
6. Papa dan Mama terkasih, yang selalu mendukung melalui doa untuk menyelesaikan Tesis ini.
7. Bapak Jeremiah selaku Kepala Bagian Personalia PT Firna Glassware, yang telah memberi kesempatan penulis untuk melakukan penelitian di Perusahaan.
8. Bapak Bernard Datubara selaku Kepala Bagian *Furnace* III PT Firna Glassware, yang memberikan pengarahan dan informasi dalam penyusunan Tesis ini.

9. Bapak Harry selaku Kepala Bagian *Quality Control* dan *Packaging* PT Firna Glassware yang telah memberikan informasi dalam pengumpulan data.
10. Ibu Miko Sikome selaku Kepala Bagian Export Impor dan kakak, yang memberikan informasi dan motivasi dalam menyelesaikan Tesis ini
11. Eva Erawati terkasih, yang memberikan bantuan, doa dan motivasi dalam menyelesaikan Tesis ini.
12. Bapak-bapak di *Furnace* III, Departemen *Quality Control*, Laboratorium, Departemen *Packaging*, yang membantu dalam memberikan informasi dan keramahannya.
13. Ibu Lisa (MTI Keranggan) dan Pak Khamal (MTI Meruya), motivasi dan kekompakannya selama proses bimbingan.
14. Teman-teman MTI13 Menteng kebersamaannya selama 2 tahun
15. Teman-teman Komsel Abbalove, atas dukungan doa dan motivasinya.
16. Teman-teman kelompok Tumbuh Bersama, Robert, Cahaya, Jacob, Albert, dan Chris Aldy, atas doa, motivasi, dan kebersamaannya.

Penulis berharap bahwa penulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca, walaupun penulisan ini masih jauh dari sempurna.

Jakarta, 4 Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SAMPUL TESIS	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	8
1.4 Asumsi dan Pembatasan Masalah	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Kajian Teori.....	10
2.1.1 Pengendalian	10
2.1.2 Definisi Kualitas.....	10
2.1.3 Analisa Sistem Pengukuran (<i>Measurement system analysis</i>).....	13
2.1.4 Pengendalian Proses Statistikal (SPC).....	16
2.1.5 Kapabilitas Proses	28
2.1.6 Sistem Pengukuran	29
2.1.7 Metode Taguchi	30
2.2 Penelitian Terdahulu.....	49
2.3 Kerangka Pemikiran	54
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	55
3.1 Desain Penelitian	55

3.1.1 Pendekatan Penelitian	55
3.1.2 Metode Penelitian	55
3.2 Variabel Penelitian	56
3.2.1 Konseptualisasi	56
3.2.2 Operasionalisasi	57
3.3 Teknik Pengumpulan Data	58
3.3.1 Sumber Data Penelitian	58
3.3.2 Metode Pengumpulan Data	59
3.3.3 Teknik Pengumpulan Data Pengukuran	61
3.4 Populasi dan Sampel	62
3.5 Pengolahan dan Analisis Data	63
3.6 Kerangka Penelitian.....	64
BAB IV DATA DAN ANALISIS	69
4.1 Pengumpulan Data	69
4.2 Sebab Akibat Cacat Artikel P6-7AF	70
4.3 Pengolahan Data Diameter P6-7AF untuk <i>Precision Tolerance</i> dan Peta Kendali	71
4.4 Pengolahan Data Tebal Bibir P6-7AF untuk <i>Precision Tolerance</i> dan Peta Kendali.....	75
4.5 Pengumpulan dan Pengolahan Data Percobaan Taguchi.....	78
4.5.1 Percobaan Taguchi terhadap Diameter P6-7AF	81
4.5.2 Perhitungan Percobaan Taguchi terhadap Tebal Bibir P6-7AF	97
BAB IV PEMBAHASAN	113
5.1 Temuan Utama	113
5.2. Analisis Hasil Perhitungan Perbaikan Kualitas	113
5.2.1 Analisis Pengukuran terhadap Diameter P6-7AF	113
5.2.2 Analisis Pengukuran terhadap Diameter P6-7AF	114
5.2.3 Analisis Diagram Sebab-Akibat.....	114
5.2.4 Analisis Metode Taguchi Diameter P6-7AF	116
5.2.5 Analisis Penentuan Penyetelan Optimal untuk Masing-masing Faktor.....	119
5.2.6 Analisis Selang Kepercayaan.....	119

5.2.7 Analisis Metode Taguchi Tebal Bibir P6-7AF	121
5.2.8 Analisis Penentuan Penyetelan Optimal untuk Masing-masing Faktor.....	124
5.2.9 Analisis Selang Kepercayaan Tebal Bibir.....	125
5.3 Perbandingan Kajian dengan Studi-studi Terdahulu.....	126
5.4 Implikasi Temuan dan Manfaat Bagi Industri.....	127
5.5 Keterbatasan Penelitian serta Dampaknya Bagi Generalisasi Temuan	127
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	129
6.1 Kesimpulan	129
6.2. Saran.....	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN.....	134
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	145



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jumlah Cacat Per Hari	2
Tabel 1.2	Perbandingan Jumlah Cacat Data Laporan dengan Data Cacat di Lapangan	3
Tabel 2.1	Variasi Penyebab Khusus dan Umum	24
Tabel 2.2	Perbedaan Jumlah Percobaan antara Desain Faktorial dengan Desain Taguchi	33
Tabel 2.3	Matriks <i>Orthogonal Array</i> $L_8 (2^7)$	38
Tabel 2.4	Pemilihan <i>Orthogonal Array</i>	39
Tabel 2.5	Rumus MSD untuk Tiap Karakteristik Kualitas.....	46
Tabel 2.6	Jurnal Penelitian Terdahulu	50
Tabel 3.1	Operasional Variabel	57
Tabel 4.1	Perhitungan Diameter P6-7AF untuk Menentukan <i>Precision to Tolerance</i>	71
Tabel 4.2	Perhitungan Diameter P6-7AF untuk Menentukan X dan R <i>Chart</i>	72
Tabel 4.3	Perhitungan Tebal Bibir P6-7AF untuk Menentukan <i>Precision to Tolerance</i>	75
Tabel 4.4	Perhitungan Tebal Bibir P6-7AF untuk Menentukan X dan R <i>Chart</i>	76
Tabel 4.5	Jumlah Level dan Nilai Tiap Faktor	79
Tabel 4.6	Pemilihan <i>Orthogonal Array</i> Diameter dan Tebal Bibir P6-7AF dengan 2 Level	80
Tabel 4.7	Penempatan Faktor pada Kolom <i>Orthogonal Array</i>	80
Tabel 4.8	Matriks <i>Orthogonal Array</i> untuk L_8	80
Tabel 4.9	Hasil Percobaan Taguchi terhadap Diameter P6-7AF	81
Tabel 4.10	Perhitungan Faktor tanpa Interaksi Rata-rata Diameter	82
Tabel 4.11	Perhitungan CF, ST dan Se.....	83
Tabel 4.12	Perhitungan SS.....	83
Tabel 4.13	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling</i> 1	83
Tabel 4.14	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling</i> 2	84
Tabel 4.15	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling</i> 3	84

Tabel 4.16	Perhitungan <i>Main Effect S/N Ratio</i> Diameter.....	85
Tabel 4.17	Perhitungan Faktor tanpa Interaksi <i>S/N Ratio</i> Diameter	86
Tabel 4.18	Perhitungan CF, ST dan Se.....	87
Tabel 4.19	Perhitungan SS.....	87
Tabel 4.20	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 1</i>	87
Tabel 4.21	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 2</i>	88
Tabel 4.22	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 3</i>	88
Tabel 4.23	Rangkuman Level Faktor yang Mempengaruhi Diameter P6-7AF	89
Tabel 4.24	Kesimpulan Masing-masing Setting Faktor Diameter.....	94
Tabel 4.25	Hasil Percobaan Konfirmasi Diameter	92
Tabel 4.26	Percobaan Taguchi terhadap Tebal Bibir P6-7AF	97
Tabel 4.27	Perhitungan Faktor tanpa Interaksi Rata-rata Tebal Bibir	98
Tabel 4.28	Perhitungan CF, ST dan Se.....	99
Tabel 4.29	Perhitungan SS.....	99
Tabel 4.30	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 1</i>	99
Tabel 4.31	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 2</i>	100
Tabel 4.32	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 3</i>	100
Tabel 4.33	Perhitungan <i>Main Effect S/N Ratio</i> Tebal Bibir	101
Tabel 4.34	Perhitungan Faktor tanpa Interaksi <i>S/N Ratio</i> Tebal Bibir.....	102
Tabel 4.35	Perhitungan CF, ST dan Se.....	103
Tabel 4.36	Perhitungan SS.....	103
Tabel 4.37	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 1</i>	103
Tabel 4.38	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 2</i>	104
Tabel 4.39	Perhitungan Kuadrat Faktor <i>Pooling 3</i>	104
Tabel 4.40	Rangkuman Level Faktor yang Memepengaruhi Tebal Bibir P6-7AF	105
Tabel 4.41	Kesimpulan Masing-masing Setting Faktor Tebal Bibir	110
Tabel 4.42	Hasil Percobaan Konfirmasi Tebal Bibir.....	110
Tabel 5.1	Perbandingan Penelitian Tedahulu dengan Penelitian yang dilakukan Saat ini.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Flow Chart</i> P6-7AF	3
Gambar 1.2	Diagram Data Frekuensi Cacat Fungsional Artikel P6-7AF	4
Gambar 1.3	Diagram Data Frekuensi Cacat Mayor Artikel P6-7AF	5
Gambar 1.4	Diagram Data Frekuensi Cacat Minor Artikel P6-7AF	5
Gambar 1.5	Paretto Cacat Diamater dan Tebal Bibir Artikel P6-7AF	5
Gambar 2.1	Akurasi dan Presisi	14
Gambar 2.2	<i>Flowchart Pooling</i>	44
Gambar 2.3	Kerangka Pemikiran	54
Gambar 3.1	Bagan Konseptualisasi	57
Gambar 3.2	Tampak Atas Pengukuran Diameter	61
Gambar 3.3	Tampak Atas Pengukuran Tebal Bibir	62
Gambar 3.4	Kerangka Penelitian	68
Gambar 4.1	Diagram Sebab Akibat Cacat Artikel P6-7AF	70
Gambar 4.2	Peta kendali \bar{X} dan R pada Diameter P6-7AF	73
Gambar 4.3	Grafik Kapabilitas Proses Diameter	74
Gambar 4.4	Peta kendali \bar{X} dan R Tebal Bibir P6-7AF	77
Gambar 4.5	Grafik Kapabilitas Proses Tebal Bibir	78
Gambar 4.6	Grafik Linier untuk $L_8(2^7)$	79
Gambar 4.7	Grafik Faktor dan Interaksi	80
Gambar 4.8	Interaksi AxB Rata-rata Diameter	81
Gambar 4.9	Grafik Respon Faktor Utama Rata-rata Diameter	83
Gambar 4.10	Interaksi AxB S/N Rasio Diameter	85
Gambar 4.11	Grafik Respon Faktor Utama S/N Rasio Diameter	87
Gambar 4.12	Efek faktor Utama yang Berpengaruh terhadap Rata-rata Diameter P6-7AF	88
Gambar 4.13	Efek faktor Utama yang Berpengaruh terhadap S/N Rasio Diameter P6-7AF	89
Gambar 4.14	Selang Kepercayaan untuk Pengaruh Level Faktor terhadap Rata-rata Diameter P6-7AF	91
Gambar 4.15	Selang Kepercayaan untuk Pengaruh Level Faktor terhadap <i>S/N Rasio</i> Diameter P6-7AF	92

Gambar 4.16	Selang Kepercayaan untuk <i>Average</i> Prediksi dan Konfirmasi	95
Gambar 4.17	Selang Kepercayaan untuk Variansi Prediksi dan Konfirmasi	96
Gambar 4.18	Faktor Interaksi AxB Rata-rata Tebal Bibir	97
Gambar 4.19	Grafik Respon Utama Tebal Bibir	99
Gambar 4.20	Faktor Interkasi AxB S/N Rasio Tebal Bibir	101
Gambar 4.21	Grafik Respon Utama Tebal Bibir	103
Gambar 4.22	Efek faktor Utama yang Berpengaruh terhadap Rata-rata Tebal Bibir P6-7AF	104
Gambar 4.23	Efek faktor Utama yang Berpengaruh terhadap S/N Rasio Tebal Bibir P6-7AF	105
Gambar 4.24	Selang Kepercayaan untuk Pengaruh Level Faktor terhadap Rata-rata Tebal Bibir P6-7AF	107
Gambar 4.25	Selang Kepercayaan untuk Pengaruh Level Faktor terhadap <i>S/N rasio</i> Tebal Bibir P6-7AF	108
Gambar 4.26	Selang Kepercayaan untuk Rata-rata Prediksi dan Konfirmasi	111
Gambar 4.27	Selang Kepercayaan untuk S/N Rasio Prediksi dan Konfirmasi	112