



**PENINGKATAN KUALITAS *BONDING STRENGTH* SEPATU  
DENGAN METODE TAGUCHI PADA PERUSAHAAN  
SEPATU TANGERANG**

**TESIS**

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

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
Oleh

**Nurchayanto  
55308110007**

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

**2010**

## ***ABSTRACT***

*This research is intended to increase the quality of bonding strength of the shoe on shoe manufacturing Tangerang. The problem which happens is in height return of shoes problem customer bonding outsole up to three the last years, and of production data apparently there is correlation with same problem. Indispensable important to improve quality of bonding strength, one that its following is expected will reduce return of customer with that problem.*

*From the analysis data before taguchi method approach we got the bonding strength average 36.94 N/cm, capability process index  $C_p = 0.83$  and capability process index  $C_{pk} = 0.56$  And after taguchi method approach we got the bonding strength average 43.17 N/cm, capability process index  $C_p = 1,25$ , and capability process index  $C_{pk} = 1,20$ . By comparing the result, it is seen that bonding strength average increased 6.23 N/cm So there is increase of quality after taguchi method approach.*

*So there are 3 factor the most influence to the quality of bonding strength of the shoe : leather bonding area (49.37%), pressure universal press (20.81%) dan drying temperature (18.92%).*

***Key word : Taguchi method, control chart, capability process, quality loss function, shoe bonding strength.***

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas kekuatan tempel sepatu pada perusahaan sepatu di Tangerang. Permasalahan yang terjadi adalah tingginya pengembalian dari pelanggan masalah sepatu pengeleman *outsole*, serta dari data produksi ternyata ada korelasi dengan masalah yang sama. Dengan demikian sangat diperlukan adanya perbaikan kualitas pengeleman sepatu, yang nantinya diharapkan akan mengurangi pengembalian dari pelanggan dengan masalah tersebut.

Dari analisa data kualitas sebelum pendekatan metode taguchi diperoleh rata-rata kekuatan tempel sepatu sebesar 36.94 N/cm, indeks kemampuan proses  $C_p = 0.82$  dan indeks kemampuan proses  $C_{pk} = 0.56$ . Sedangkan sesudah pendekatan metode Taguchi diperoleh rata-rata kekuatan tempel sebesar 43.17 N/cm, indeks kemampuan proses  $C_p = 1.25$ , dan indeks kemampuan proses  $C_{pk} = 1.20$ . Dengan membandingkan hasil analisa tersebut, terlihat bahwa rata-rata kekuatan tempel meningkat 6.23 N/cm, sehingga terjadi peningkatan kualitas sesudah pendekatan metode taguchi.

Dan didapatkan 3 faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas kekuatan daya tempel sepatu, yaitu : *leather bonding area* (49.37%), *pressure universal press* (20.81%) dan *drying temperature* (18.92%).

**Kata kunci : Metode Taguchi, peta kontrol, kapabilitas proses, biaya kerugian kualitas, daya rekat pengelemenan sepatu.**

***PENGESAHAN TESIS***

Judul : **PENINGKATAN KUALITAS *BONDING STRENGTH* SEPATU  
DENGAN METODE TAGUCHI PADA PERUSAHAAN  
SEPATU TANGERANG**

Nama : Nurcahyanto

NIM : 55308110007

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 7 Agustus 2010



**Mengesahkan,**

**UNIVERSITAS**  
**Pembimbing I** **Pembimbing II**  
**MERCU BUANA**

Ir. Dana Santoso, MEng.Sc., Ph.D.

Humiras Hardi Purba, ST, MT.

***PENGESAHAN TESIS***

Judul : **PENINGKATAN KUALITAS *BONDING STRENGTH* SEPATU  
DENGAN METODE TAGUCHI PADA PERUSAHAAN  
SEPATU TANGERANG**

Nama : Nurcahyanto

NIM : 55308110007

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 7 Agustus 2010



**Mengesahkan,  
Direktur Program Pasca Sarjana**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
Ir. Dana Santoso, MEng.Sc., Ph.D.

**Ketua Program Studi Magister Teknik Industri**

Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D.

## ***PERNYATAAN***

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

Judul : **PENINGKATAN KUALITAS *BONDING STRENGTH* SEPATU  
DENGAN METODE TAGUCHI PADA PERUSAHAAN  
SEPATU TANGERANG**

Nama : Nurcahyanto

NIM : 55308110007

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Industri

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, Juli 2010

Nurcahyanto

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2010 ini adalah studi desain eksperimen diperusahaan sepatu dengan judul "Peningkatan Kualitas Bonding Strength Sepatu Dengan Metode Taguchi Pada Perusahaan Sepatu Tangerang".

Tesis ini merupakan salah satu syarat akademis untuk meraih gelar Master Teknik (MT) pada Program Studi Teknologi Industri, Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penulisan Tesis ini penulis banyak mendapatkan dorongan, bantuan, bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ir. Dana Santoso, MEng.Sc., Ph.D sebagai pembimbing utama pada penelitian dan penyusunan tesis ini atas bimbingan, diskusi, saran dan motivasinya.
2. Humiras Hardi Purba, ST, MT, sebagai pembimbing kedua pada penelitian dan penyusunan tesis ini atas bimbingan, diskusi, saran dan motivasinya.
3. Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D sebagai Kepala Program Studi MMI Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
4. Inggit Suryani, istri tercinta dan Naylah Mufidah, Fathiah Rosyadah putri-putriku, atas do'a, dukungan, kesabaran, pengertian, kesetiaan dan kasih sayangnya..

5. Ibu dan Bapak tercinta di rumah, atas do'a dan dukungannya.
6. Seluruh dosen dan staff (Fani, Ocha, Atik & Yuni) di program Pascasarjana Universitas Mercu Buana, Menteng, Jakarta.
7. Rekan-rekan mahasiswa MTI angkatan III Universitas Mercu Buana semua, Suwandi, Indah, Agustinus, Khaerul Fahmi, Fahrurozi, Al Azhar, Joko, Panca, Hariyanto, Repondi, Sabferial, Iwan, Sunardi, Irfan, Bismayudha, dan Bahrudin.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu disini.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, Juli 2010

Nurchayanto



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5. Kontribusi Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II. LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Definisi Kualitas .....	7
2.1.1. Definisi Kualitas Menurut Taguchi .....	8
2.1.2. Pengendalian Kualitas .....	8
2.2. Peta Kendali ( <i>Control Chart</i> ) .....	10
2.2.1. Jenis-Jenis Peta Kendali .....	11
2.2.2. Langkah-Langkah Pembuatan Peta Kendali .....	12
2.2.3. Kapabilitas Proses .....	15
2.3. Metode Taguchi .....	16
2.3.1. <i>Seven Point Taguchi</i> .....	18
2.3.2. Kelebihan Dan Kekurangan Metode Taguchi .....	19
2.3.3. Tahapan Dalam Desain Produk Atau Proses .....	19

2.3.4. Karakteristik Kualitas .....	20
2.3.5. <i>Orthogonal Array</i> (OA) .....	21
2.3.6. <i>Taguchi's Quality Loss Function</i> (QLF) .....	22
2.4. Langkah-langkah Percobaan Taguchi .....	25
2.4.1. Penentuan Variabel Tak Bebas (Karakteristik Kualitas) ...	25
2.4.2. Identifikasi Faktor-Faktor (Variabel Bebas) .....	26
2.4.3. Pemisahan Faktor Kontrol Dan Faktor Gangguan .....	28
2.4.4. Penentuan Jumlah Level Dan Nilai Level Faktor .....	28
2.4.5. Identifikasi Interaksi Antar Faktor .....	29
2.4.6. Perhitungan Derajat Kebebasan ( <i>Degree of Freedom</i> ) ...	30
2.4.7. Pemilihan <i>Orthogonal Array</i> (OA) .....	30
2.4.8. Penugasan Faktor Dan Interaksinya Pada <i>Orthogonal Array</i>	31
2.4.9. Analisa Data Hasil Percobaan .....	32
2.4.9.1. Perhitungan <i>Main Effect</i> .....	32
2.4.9.1.1. Metode <i>Average</i> .....	32
2.4.9.1.2. Metode <i>S/N Ratio (Signal to Noise)</i> .....	33
2.4.9.2. Perhitungan Analisis Variansi (ANOVA) .....	34
2.4.9.3. Test F Ratio .....	38
2.4.9.4. Persentase kontribusi ( <i>Percent Contribution</i> ) ...	38
2.4.9.5. Pelaksanaan Percobaan Konfirmasi .....	39
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
3.1. Tempat Penelitian .....	40
3.2. Teknik Pengumpulan data .....	40
3.3. Pemilihan Produk Yang Akan diteliti .....	41

3.4. Data dan Analisa Kondisi Awal .....	43
3.4.1. Penghitungan Peta Kendali X dan R .....	43
3.4.2. Penghitungan Kapabilitas Proses .....	44
3.4.3. Perhitungan Loss Function I .....	44
3.5. Tindakan Perbaikan Dengan Metode Taguchi .....	44
3.5.1. Penentuan Variabel Tak Bebas (Karakteristik Kualitas) ..	44
3.5.2. Identifikasi Faktor-faktor yang Berpengaruh (Variabel Bebas)	44
3.5.3. Penentuan Jumlah Level dan Nilai tiap Faktor .....	44
3.5.4. Identifikasi Adanya Interaksi Antar Faktor .....	45
3.5.5. Perhitungan Derajat Kebebasan ( <i>Degrees of Freedom / Dof</i> )	45
3.5.6. Pemilihan <i>Orthogonal Array</i> (OA) & Penempatan faktor..	45
3.5.7. Pelaksanaan percobaan 1 .....	45
3.5.8. Analisis Data Hasil Percobaan .....	46
3.6. Pengujian Hasil Perbaikan .....	47
3.6.1. Penghitungan Peta Kendali X dan R Percobaan 2 (Konfirmasi)	47
3.6.2. Penghitungan Kapabilitas Proses Percobaan 2 (Konfirmasi)	47
3.6.3. Perhitungan Loss Function II .....	48
3.7. Kerangka Pikir .....	48
<b>BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	50
4.1. Proses Pembuatan Sepatu .....	50
4.1.1. Proses <i>Cutting</i> .....	50
4.1.2. Proses <i>Sewing</i> .....	53
4.1.3. Proses <i>Stockfit</i> .....	53
4.1.4. Proses <i>Assembling</i> .....	54
4.1.5. Pengujian Sepatu Jadi .....	55
4.2. Data dan Analisa Kondisi Awal .....	56
4.2.1. Perhitungan Peta Kendali X dan R .....	56
4.2.2. Perhitungan Kapabilitas Proses .....	61
4.2.3. Perhitungan Loss Function I .....	63
4.3. Tindakan Perbaikan Dengan Metode Taguchi .....	64

4.3.1. Penentuan Variabel Tak Bebas (Karakteristik Kualitas)...	64
4.3.2. Identifikasi Faktor-Faktor Yang Berpengaruh (Variabel Bebas)	64
4.3.3. Penentuan Jumlah Level dan Nilai Tiap Faktor .....	65
4.3.4. Identifikasi Adanya Interaksi Antar Faktor .....	66
4.3.5. Perhitungan Derajat Kebebasan ( <i>Degrees of Freedom / Dof</i> )	66
4.3.6. Pemilihan Orthogonal Array (OA) & Penempatan Faktor	66
4.3.7. Pelaksanaan Percobaan 1 .....	67
4.3.8. Analisis Data Hasil Percobaan .....	68
4.3.8.1. Perhitungan <i>Main Effect</i> dengan Metode <i>Average</i>	68
4.3.8.2. Perhitungan <i>Main Effect</i> dengan Metode <i>S/N Ratio</i>	70
4.3.8.3. Perhitungan <i>Analysis of Variance (Anova)</i> .....	72
4.3.8.4. Perhitungan Test F-Ratio .....	75
4.3.8.5. Perhitungan Persentase Kontribusi .....	76
4.3.8.6. Pemilihan Level-Level Faktor Yang Berpengaruh	77
4.3.8.7. Pelaksanaan Percobaan 2 (Konfirmasi) .....	79
4.4. Pengujian Hasil Perbaikan .....	81
4.4.1. Perhitungan Peta Kendali X dan R Percobaan 2 (Konfirmasi)	81
4.4.2. Perhitungan Kapabilitas Proses Percobaan 2 (Konfirmasi)	84
4.4.3. Perhitungan Loss Function II (Konfirmasi) .....	85
<b>BAB V. DISKUSI</b> .....	87
5.1. Analisa Perbaikan dengan Peta Kontrol.....	87
5.2. Analisa Perbaikan dengan Kapabilitas Proses.....	87
5.3. Faktor yang Berpengaruh pada Kualitas <i>Bonding Strength</i> sepatu	87
5.4. Evaluasi Hasil Loss Funtion .....	89
5.5. Kondisi Proses dengan Setting Taguchi.....	90

<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>91</b>
6.1. Kesimpulan .....	91
6.2. Saran .....	94
 DAFTAR PUSTAKA .....	 95
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Loss Fuction</i> .....	24
Gambar 2.2. Grafik Linier $L_9$ .....	30
Gambar 3.1. Grafik Masalah <i>Customer Return</i> 3 Tahun Terakhir .....	41
Gambar 3.2. Bagan Metodologi Penelitian .....	47
Gambar 3.3. Bagan Metodologi Penelitian (Lanjutan) .....	48
Gambar 4.1. Flow Process Pembuatan Sepatu .....	49
Gambar 4.2. Jenis dan Ukuran Penggunaan <i>Cutting Board</i> .....	50
Gambar 4.3. <i>Cutting Dies</i> .....	51
Gambar 4.4. Pembagian Area Potong Kulit Sapi .....	52
Gambar 4.5. Titik Pengukuran <i>Bonding Strength</i> Dalam Satu Sepatu. ....	56
Gambar 4.6. Peta Kendali X Kondisi Aktual .....	59
Gambar 4.7. Peta Kendali R Kondisi Aktual .....	60
Gambar 4.8. Diagram Sebab Akibat <i>Bonding Strength</i> Sepatu .....	64
Gambar 4.9. Peta Kendali X Percobaan Konfirmasi .....	81
Gambar 4.10. Peta Kendali R Percobaan Konfirmasi .....	82



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar Nilai Koefisien Dalam Perhitungan Batas-Batas Peta Kontrol $\bar{x}$ -Bar dan R serta Indeks Kapabilitas Proses ...	14
Tabel 2.2 Orthogonal Array $L_9$ .....	30
Tabel 3.1. Data 5 top model sepatu <i>customer return</i> dengan <i>defect delamination (bonding)</i> tahun 2009 .....	42
Tabel 3.2. Data 5 top shoe area Pada <i>Customer Return</i> Sepatu Bola	43
Tabel 3.3. Data 5 top defect sepatu X proses <i>assembling</i> pada tahun 2009	43
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran <i>Bonding Strength</i> Sepatu X .....	57
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Peta X dan R .....	58
Tabel 4.3. Faktor dan Level pada Percobaan Taguchi .....	64
Tabel 4.4. Penempatan Faktor Kontrol pada <i>Orthogonal Array</i> .....	66
Tabel 4.5. Rekapitulasi Hasil Percobaan Metode Taguchi .....	66
Tabel 4.6. Rekapitulasi Rata-Rata Tiap Faktor .....	67
Tabel 4.7. Rekapitulasi Efek Tiap Faktor .....	68
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Rasio S/N .....	69
Tabel 4.9. Rekapitulasi Efek Metode SNR Tiap Faktor .....	70
Tabel 4.10. Rekapitulasi Efek Tiap Faktor .....	70
Tabel 4.11. Data Perhitungan Anova dengan Metode Average .....	71
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Anova, F-Ratio & Persentase Kontribusi dengan Metode Average .....	76
Tabel 4.13. Tabel Ranking Pengaruh .....	76
Tabel 4.14. Setting Percobaan Konfirmasi .....	78
Tabel 4.15. Hasil Pengukuran <i>Bonding Strength</i> Percobaan Konfirmasi	78
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Peta X dan R Percobaan Konfirmasi ..	80
Tabel 5.1. Perbandingan Hasil Perhitungan Peta X .....	87
Tabel 5.2. Perbandingan Hasil Perhitungan Peta X .....	87
Tabel 5.3. Perbandingan Hasil Perhitungan Kapabilitas Proses.....	88

## DAFTAR LAMPIRAN

- A. Hasil Bonding Strength Percobaan Orthogonal Array
- B. Jenis-jenis 3 Level Orthogonal Array
- C. Tabel F- value Perhitungan F Ratio

