

S K R I P S I

PENENTUAN FAKTOR – FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PROSES INJEKSI DENGAN MENGGUNAKAN *FULL FACTORIAL DESIGN* DAN METODE TAGUCHI



Disusun Oleh :
Danny W. A
NRP : 5303004002

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2008



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Penentuan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses injeksi dengan menggunakan *Full Factorial Design* dan Metode Taguchi” yang disusun oleh mahasiswa :

- Nama : Danny Wahyudi Adji
- Nomor Pokok : 5303004002
- Tanggal Ujian : 19 Mei 2008

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 9 Juni 2008

Disetujui,

Pembimbing I,

Ign. Joko Mulyono, STP MT.
NIP. 531.98.0325

Pembimbing II,

Julius Mulyono, ST, MT
NIK. 531.97.0299

Dewan Penguji,

Ketua,

Dian Retno Sari Dewi, ST., MT.
NIK. 531.97.0298

Sekretaris,

Ign. Joko Mulyono, STP MT.
NIP. 531.98.0325

Anggota,

Dini Endah, ST., MT.
NIK. 531.02.0539

Anggota,

Martinus Edy Sianto, ST., MT.
NIK. 531.98.0305

Mengetahui/menyetujui :

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
NIK. 531.89.0154

Koordinator Jurusan Teknik Industri,

Julius Mulyono, ST, MT.
NIK. 531.97.0299

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul “Penentuan faktor – faktor yang berpengaruh terhadap proses injeksi dengan menggunakan *Full Factorial Design* dan Metode Taguchi”.

Skripsi disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. terselesaikannya Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, yang telah membantu penulis selama menyusun Skripsi ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Bapak Herman Ghozali selaku pemilik PT. Rajawali Plastik..
2. Bapak Stephanus Halim selaku pembimbing lapangan dari PT.Rajawali Plastik
3. Seluruh staff dan karyawan PT. Rajawali Plastik yang telah memberikan bantuan-bantuan dalam melaksanakan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Rasional Sitepu M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala.
5. Bapak Julius Mulyono, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala dan pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, semangat, dukungan dan bantuan selama dalam tahap pengerjaan skripsi.
6. Bapak Ign. Joko Mulyono, STP MT selaku dosen wali dan pembimbing 1 yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dan koreksi yang berharga.
7. Bapak Suhartono S.Si., M.Sc. yang telah membahas proposal penulis di mata perkuliahan metodologi penelitian.
8. Seluruh Dosen Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah memberikan ide, semangat, dan tambahan wawasan bagi penulis.

9. Papa, Mama, dan Anita yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan moril. Hingga ujung hidupku ini, tidak akan pernah cukup membalas kasih sayang kalian semua.
10. Kepada Freddy “Tukul” Tanaya yang telah menemani hingga larut malam membuat laporan. Kepada Suryo “jembret” Djojonegoro, Novita “Mick fooley”, Denny “tongos” Kurniawan, Robin “Tupat” Prayogo, Jimmy “kanli” Effendy, Eric “enciko” Gunawan, Daniel “CG” Antono dan Hendra “Feng” Gunawan, serta spesial untuk Lanny Setyadhi yang cantik dan arek-arek TI lainnya yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan moril tiada henti-henti bagi penulis.

Segala usaha telah dilakukan oleh penulis, namun semuanya itu tidak luput dari kelemahan dan kekurangan, sehingga apabila dalam laporan ini terdapat kekurangan-kekurangan maka penulis sangat mengharapkan dan menghargai kritik, saran serta petunjuk yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak sesuai dengan tujuan yang penulis harapkan.

Mei, 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I: PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Batasan masalah	4
I.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II: LANDASAN TEORI.....	6
II.1 Desain eksperimen	6
II.2 <i>Full Factorial Design</i>	22
II.3 Konsep metode Taguchi.....	22
II.3.1 pengertian kualitas menurut Taguchi	23
II.3.2 Pengelompokkan faktor.....	24
II.3.3 Konsep dasar Taguchi.....	24
II.3.4 Perancangan eksperimen Taguchi.....	27
II.3.5 Perancangan parametaer Taguchi	27
II.3.6 Matriks <i>array orthogonal</i>	27
II.3.7 Analisa dengan <i>signal to noise ratio</i>	29
II.3.8 <i>Analisa varians</i>	35
II.3.9 Perkiraan <i>mean</i> respon.....	
II.3.10 selang kepercayaan	35
II.3.11 Perbedaan <i>full factorial design</i> dan metode Taguchi	35
II.3.12 Metode <i>fractional design</i>	35

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN	40
III.1 Studi pustaka.....	42
III.2 Penentuan respon dan faktor yang berpengaruh	42
III.3 Penentuan level	44
III.4 Penentuan Suatu array orthogonal desain yang cocok dan, full factorial design	45
III.5 Pelaksanaan eksperimen.....	45
III.6 Pengujian data yang sudah didapat	45
III.7 Penentuan faktor yang paling berpengaruh dengan, metode Taguchi dan full factorial design	46
III.8 Analisa hasil eksperimen.....	46
III.9 Eksperimen konfirmasi.....	46
III.10 Kesimpulan dan saran.....	46
BAB IV: PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA.....	50
IV.1 Sejarah perusahaan	50
IV.2 Bahan baku	53
IV.2.1 Polypropylene (pp)	53
IV.2.2 Polyethylene (pe)	
IV.2.3 Polystyrene(ps)	83
IV.3 Produk yang dihasilkan PT Rajawali Plastick.....	91
IV.4 Proses produksi.....	
IV.4.1 Pencampuran bahan baku.....	
IV.4.2 Pencetakan.....	
IV.4.3 Pewarnaan bahan / mixer.....	53
IV.4.4 Injeksi	53
IV.4.5 Inspeksi	53
IV.4.6 Pembuangan scrap	53
IV.4.7 Pengemasan	53
IV.5 Penentuan faktor, respon, dan level	53
IV.6 Pelaksanaan eksperimen	53
IV.7 Pengolahan data	53

IV.8 Analisa hasil eksperimen.....	
IV.9 μ <i>Predicted</i> untuk kondisi optimal.....	53
IV.10 Selang kepercayaan.....	
BAB V Analisa Data.....	110
V.1 Perbandingan Fhit ANOVA.....	110
V.2 Perbandingan Y optimal dan MSe	111
V.3 Analisa respon untuk S/N ratio	111
V.4 Eksperimen konfirmasi	111
V.5 Hasil eksperimen full factorial design dan metode Taguchi.....	111
BAB VI Kesimpulan dan saran.....	
VI.1 Kesimpulan.....	
VI.2 Saran.....	
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN-A	A-1
LAMPIRAN-B.....	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1: <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	41
Gambar 4.1: Struktur organisasi PT Rajawali Plastick.....	54
Gambar 4.2: Penggolongan polimer	55
Gambar 4.3: Bijih plastik	55
Gambar 4.4: Gayung plastik	55
Gambar 4.5: Timba plastik	58
Gambar 4.6: <i>Flowchart</i> proses produksi.....	59
Gambar 4.7: Mesin <i>mixing</i>	60
Gambar 4.8: Serbuk pewarna plastik	64
Gambar 4.9: Skema mesin injeksi	65
Gambar 4.10: Mesin <i>inject</i>	65
Gambar 4.11: Mesin penggiling <i>waste</i> produk.....	65
Gambar 4.12: Hasil penggilingan <i>waste</i> produk	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Level Matriks <i>array orthogonal</i>	25
Tabel 2.2: Matriks <i>array orthogonal</i> L_93^4	26
Tabel 2.3: Tabel Anova.....	30
Tabel 4.1: Pembagian jam kerja dan jam istirahat PT Rajawali Plastik	31
Tabel 4.2 :Rancangan eksperimen	32
Tabel 4.3: Data kecacatan untuk produk gayung.....	50
Tabel 4.4: Data kecacatan untuk produk timba	56
Tabel 4.5: Tabel Anova untuk produk gayung	57
Tabel 4.6: Tabel Anova untuk produk timba	60
Tabel 4.7: Matriks <i>array orthogonal</i> $L_{27}3^{13}$	61
Tabel 4.8: Tabel <i>Array Orthogonal</i> untuk produk gayung	62
Tabel 4.9: Keterangan faktor dan level.....	63
Tabel 4.10: Tabel Anova untuk produk gayung	63
Tabel 4.11: Tabel <i>Array Orthogonal</i> untuk produk timba.....	66
Tabel 4.12: Tabel perhitungan faktor dan level	67
Tabel 4.13: Tabel Anova untuk produk timba.....	70
Tabel 4.14: <i>Signal to noise ratio</i> produk gayung.....	71
Tabel 4.15: Tabel respon <i>Signal to noise Ratio</i> produk gayung	71
Tabel 4.16: <i>Signal to noise Ratio</i> produk timba.....	72
Tabel 4.17: Tabel respon <i>Signal to noise Ratio</i> produk timba.....	75
Tabel 5.1: Perbandingan F hit ANOVA <i>Full Factorial Design</i> gayung.....	76
Tabel 5.2: Perbandingan F hit ANOVA metode Taguchi produk gayung	79
Tabel 5.3: Perbandingan F hit ANOVA <i>Full Factorial Design</i> timba	81
Tabel 5.4: Perbandingan F hit ANOVA metode Taguchi produk timba	81
Tabel 5.5: Perbandingan <i>Y optimal</i> Metode Taguchi dan , <i>Full Factorial Design</i>	82
Tabel 5.6: Perbandingan <i>MSe</i> Metode Taguchi dan <i>Full Factorial Design</i>	85

Tabel 5.7: Analisa respon untuk <i>S/N ratio</i> produk gayung.....	88
Tabel 5.8: Analisa respon untuk <i>S/N ratio</i> produk timba.....	88
Tabel 5.9: Tabel hasil eksperimen konfirmasi.....	89

ABSTRAK

Produk plastik merupakan salah satu produk yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti gayung dan timba. Produk tersebut juga dipilih sebagai bahan untuk skripsi ini. Skripsi ini membahas desain eksperimen untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh pada proses injeksi. Untuk mendapatkan produk plastik yang baik, maka perlu ditentukan kombinasi level faktor optimal. Penelitian ini menggunakan 3 faktor 3 level, yaitu untuk waktu *clamping* adalah 2 detik, 3 detik, 4 detik. Kemudian suhu adalah 210°C; 225°C; 230°C dan tekanan adalah 80 kg/cm²; 70 kg/cm²; 50 kg/cm². Sebagai langkah awal dalam penelitian ini adalah mengkombinasikan semua faktor dan level, dan kemudian dilakukan uji terhadap produk tersebut. Data yang telah didapat dari eksperimen tersebut diolah dengan metode Taguchi dan faktorial desain. Dari metode faktorial desain diketahui faktor yang berpengaruh adalah tekanan dan suhu. Metode Taguchi diketahui faktor yang berpengaruh adalah tekanan pada level 80 kg/cm², suhu level 210°C untuk produk timba sedangkan untuk gayung adalah tekanan pada level 70 kg/cm², suhu level 225°C. Hasil dari perbandingan kedua metode memiliki hasil yang hampir sama dan hasil tersebut menunjukkan kalau hasil yang didapat layak untuk digunakan.

Kata kunci : Setting parameter, Metode Taguchi, Faktorial desain.

ABSTRACT

Plastic is one of product often used in daily activity, like dipper and pail. Dipper and pail have chosen for this final project. The purpose of this final project is determine factors whose have influence to process injection. For produce the best plastic product, it needed determine combination level factor optimal. This research using three factors three levels, there is 2 second, 3 second, 4 second for clamping time. 210°C; 225°C; 230°C for temperature and 80 kg/cm²; 70 kg/cm²; 50 kg/cm² for pressure. As the first step of this research is combine all factors and levels, and then the products tested. Data of the experiment was analyzed by Taguchi method and full factorial design. From full factorial design has found the factors whose have influence are temperature and pressure. And from Taguchi method has found the factors whose have influence are temperature with level 210°C, pressure with level 80 kg/cm² for pail, and for dipper is temperature with level 225°C, pressure with level 70 kg/cm². From the comparison of both methods, the result is almost same and it can be used.

Key words : Setting parameter, Taguchi method, Full factorial design.