



TUGAS AKHIR

PENELITIAN CACAT *SINK MARK PLASTIC INJECTION* MOULDING PADA *FENDER FRONT* DENGAN METODE TAGUCHI DAN *ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA)* (Studi Kasus di PT Takagi Sari Multi Utama)

**Disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Strata 1 (S1) Teknik**

Disusun Oleh :

Nama : Reza Kristian

NIM : 41309120031

Program Studi : Teknik Mesin

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reza Kristian
NIM : 41309120031
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Industri
Judul Skripsi :

PENELITIAN CACAT *SINK MARK PLASTIC INJECTION MOULDING* PADA
FENDER FRONT DENGAN METODE TAGUCHI DAN *ANALYSIS OF*
VARIANCE (ANOVA)

(Studi Kasus di PT Takagi Sari Multi Utama)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Penulis,



(Reza Kristian)

LEMBAR PENGESAHAN

**PENELITIAN CACAT *SINK MARK PLASTIC INJECTION*
MOULDING PADA *FENDER FRONT* DENGAN METODE
TAGUCHI DAN *ANALYSIS OF VARIANCE* (ANOVA)
(Studi Kasus di PT Takagi Sari Multi Utama)**

Disusun oleh :

Nama	:Reza Kristian
NIM	:41309120031
Jurusan	:Teknik Mesin

Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCUBUANA

(Prof.Dr.Ir.Drs. Gimbal Dolosaribu,MM)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program studi

(Prof.Dr. Chandrasa Soekardi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T., karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyusun tugas akhir dengan judul “**PENELITIAN CACAT SINK MARK PLASTIC INJECTION MOULDING PADA FENDER FRONT DENGAN METODE TAGUCHI DAN ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA)**

(Studi Kasus di PT Takagi Sari Multi Utama)

” Tugas akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib dan penyusunan laporan wajib dilakukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar sarjana teknik.

Dalam tugas akhir ini, peneliti banyak sekali mendapat pengarahan, bimbingan, serta saran atau kritik yang membangun dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis dalam kesempatan ini mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan restunya kepada penulis.
2. Bapak Prof.Dr. Chandrasa Soekardi sebagai Koodinator Tugas Akhir sekaligus menjadi Ketua Program studi teknik mesin yang telah memberi saya kesempatan untul menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof.Dr.Ir.Drs. Gimbal Dolosaribu,MM (Dosen pembimbing laporan tugas akhir) yang telah membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Rekan kerja dan *staff* di PT. Takagi Sari Multi Utama.
5. Bapak Moch Agus Sugiyanto (*Section Head New Product Development*)
6. Rekan mahasiswa teknik mesin program kelas karyawan angkatan XVI Universitas Mercu Buana.

Semoga Allah S.W.T melimpahkan Rahmat-Nya kepada semua pihak yang memberikan bantuannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu penulis berharap saran dan kritik yang membangun untuk di masa yang akan datang.

Demikian tugas akhir dibuat, peneliti berharap tugas akhir ini dapat menambah wawasan pembaca mengenai cacat *sink mark* pada *injection molding*

Tangerang, April 2014

Peneliti



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Diagram Alir Penelitian	8
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sejarah <i>Plastic Injection Moulding</i>	10
2.2 <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)</i>	16
2.3 <i>Cacat Sink Mark</i>	17
2.4 Temperatur Mold	19
2.5 Temperatur Injeksi	19
2.6 <i>Holding Pressure</i>	20
2.7 <i>Cooling Time</i>	21
2.8 Desain Eksperimen	22
2.8.1 Langkah-langkah Desain Eksperimen	23

2.8.2 Metode Taguchi	25
2.8.3 <i>Orthogonal Array</i> (OA)	26
2.8.4 <i>Signal to Noise Ratio</i> (S/N)	26
2.8.5 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) pada Taguchi	29

BAB III PEMBAHASAN

3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Variabel Penelitian	33
3.3 Karakteristik Respon Optimum	34
3.4 Objek Penelitian	34
3.4.1 Spesifikasi Produk	35
3.4.2 Spesifikasi Mesin	36
3.4.3 Spesifikasi Mold (Cetakan)	37
3.4.4 Parameter Proses Kondisi Awal	38
3.5 Simulasi Proses <i>Injection Moulding</i>	38
3.5.1 Langkah-langkah Simulasi Moldflow Plastic Insight	38
3.5.2 Penentuan Parameter Proses untuk Simulasi Moldflow	41
3.5.3 Simulasi Moldflow untuk <i>Sink Index</i> Aktual Parameter di Lapangan	45
3.5.4 Eksperimen <i>Sink Index</i> Moldflow Plastic Insight	46
3.6 Analisa <i>S/N Ratio</i> dengan Metode Taguchi	71
3.7 Eksperimen <i>Sink Index</i> untuk Parameter Optimal	75
3.8 Analisa Kontribusi Tiap Parameter dengan Metode ANOVA	76
3.8.1 Jumlah Kuadrat	76
3.8.2 Persentase Kontribusi	77
3.9 Korelasi antara <i>smaller is better</i> dengan ANOVA	79

BAB IV PENUTUP

4.1 Simpulan	80
4.2 Saran	81

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Properties and Prosessing limitationsfor</i> ABS Toray 100 Material	17
Tabel 3.1 Faktor dan Level untuk Variasi Eksperimen	42
Tabel 3.2 L25 Variasi Orthogonal Array	43
Tabel 3.3 Kombinasi Parameter untuk Kontrol Faktor	44
Tabel 3.4 Besar <i>S/N Ratio</i> dari Setiap Variasi Parameter	71
Tabel 3.5 Setting Parameter Optimal	75
Tabel 3.6 Perbandingan Simulasi Aktual dan Simulasi Optimasi Parameter	76
Tabel 3.7 Presentasi Kontribusi Tiap Parameter	78



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Unit Mesin <i>Injection Moulding</i>	11
Gambar 2.2	Mesin <i>Injection</i>	12
Gambar 2.3	Dua Jenis Clamping Unit yang Umum Digunakan	13
Gambar 2.4	Sink Mark pada Produk Plastik	18
Gambar 2.5	<i>Nominal is the best</i>	27
Gambar 2.6	<i>Lower is better</i>	28
Gambar 2.7	<i>Higher is better</i>	28
Gambar 3.1	Produk <i>Fender Front</i>	35
Gambar 3.2	Mesin <i>Injection Moulding</i> (Mitsubishi, Jepang)	36
Gambar 3.3	<i>Cavity Side Mold Fender Front</i>	37
Gambar 3.4	Diagram Alir Simulasi Proses Injeksi dengan Software Moldflow Plastik Insight	40
Gambar 3.5	<i>Sink Index</i> pada Parameter Aktual Trial Produksi	45
Gambar 3.6	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 1	46
Gambar 3.7	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 2	47
Gambar 3.8	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 3	48
Gambar 3.9	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 4	49
Gambar 3.10	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 5	50
Gambar 3.11	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 6	51
Gambar 3.12	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 7	52
Gambar 3.13	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 8	53
Gambar 3.14	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 9	54
Gambar 3.15	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 10	55
Gambar 3.16	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 11	56
Gambar 3.17	<i>Sink Index</i> pada Eksperimen 12	57

Gambar 3.18	<i>Sink Index pada Eksperimen 13</i>	58
Gambar 3.19	<i>Sink Index pada Eksperimen 14</i>	59
Gambar 3.20	<i>Sink Index pada Eksperimen 15</i>	60
Gambar 3.21	<i>Sink Index pada Eksperimen 16</i>	61
Gambar 3.22	<i>Sink Index pada Eksperimen 17</i>	62
Gambar 3.23	<i>Sink Index pada Eksperimen 18</i>	63
Gambar 3.24	<i>Sink Index pada Eksperimen 19</i>	64
Gambar 3.25	<i>Sink Index pada Eksperimen 20</i>	65
Gambar 3.26	<i>Sink Index pada Eksperimen 21</i>	66
Gambar 3.27	<i>Sink Index pada Eksperimen 22</i>	67
Gambar 3.28	<i>Sink Index pada Eksperimen 23</i>	68
Gambar 3.29	<i>Sink Index pada Eksperimen 24</i>	69
Gambar 3.30	<i>Sink Index pada Eksperimen 25</i>	70
Gambar 3.31	<i>Responose for Signal to Noise Ratios- Smaller is Better</i>	72
Gambar 3.32	<i>Sink Index dengan Parameter Optimal</i>	75

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.1	Data <i>Cooling Time</i> 42
Grafik 3.2	Pengaruh Utama untuk <i>S/N Ratio</i> 72
Grafik 3.3	Respon <i>S/N Ratio</i> untuk <i>Temperature Mold</i> 73
Grafik 3.4	Respon <i>S/N Ratio</i> untuk <i>Temperature Injeksi</i> 73
Grafik 3.5	Respon <i>S/N Ratio</i> untuk <i>Holding Pressure</i> 74
Grafik 3.6	Respon <i>S/N Ratio</i> untuk <i>Cooling Time</i> 74
Grafik 3.7	Korelasi antara temperatur <i>mold</i> (A), temperatur injeksi(B), <i>holding pressure</i> (C) dan <i>cooling time</i> (D) 79

