



**OPTIMASI DESAIN INJECTION MOLDING DENGAN
MENGUNAKAN SOFTWARE SIMULASI MOLDFLOW**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Bakti Surya Atmaja

NIM 041910101067

JURUSAN TEKNIK MESIN STRATA SATU (S1)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2010

PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa hormat dan ketulusan hati, kupersembahkan laporan ini kepada :

1. Budhe, yang selalu mendoakan dan menjadi orang tua bagiku. Terima kasih.
2. Kakak-kakakku, terimakasih atas doa dan supportnya selama ini.
3. Adikku Sulis yang selalu memberi support dan perhatiannya serta doanya.
4. Dosen pembimbing yang kuhormati, terima kasih atas segala pengarahan dan kesabaran dalam memberikan bimbingannya.
5. Teman-teman angkatan '04 yang selalu memberikan perhatian dan suka cita-nya. David Smash, Mansur dan Ryo Semoga selalu ada waktu untuk berkumpul. Terimakasih banyak.
6. "Teman Perempuan" yang selalu menemani, terima kasih atas doa, perhatian dan segala dukungan selama ini.
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.
8. Dan banyak pihak-pihak lain yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah memberikan doa dan dukungannya, terimakasih banyak.

MOTTO

Kemenangan hari ini bukanlah berarti kemenangan esok hari

Kegagalan hari ini bukanlah berarti kegagalan esok hari

Hidup adalah perjuangan tanpa henti-henti

(DEWA)

Berkomunikasi dengan kejujuran walau berbuat salah adalah lebih baik,
kesalahan adalah lumrah dan bisa diperbaiki, namun ketidakjujuran
menjadi penutup jalan perbaikan.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bakti Surya Atmaja

NIM : 041910101067

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul: “*Optimasi Desain Injection Molding Dengan Menggunakan Software Simulasi Moldflow*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2010

Yang menyatakan,

Bakti Surya Atmaja

NIM 041910101067

SKRIPSI

**OPTIMASI DESAIN INJECTION MOLDING DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE SIMULASI MOLDFLOW**

Oleh

Bakti Surya Atmaja

NIM 041910101067

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Ahmad Syuhri, M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Hari Arbiantara B, S.T., M.T.

v

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “*Optimasi Desain Injection Molding Dengan Menggunakan Software Simulasi Moldflow*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 29 Oktober 2010

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T

NIP 19670123 199702 1 001

Hari Arbiantara B, S.T., M.T

NIP 19670924 199412 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. FX. Kristianta, M.Eng

NIP 19650120 200112 1 001

Yuni Hermawan, S.T., M.T

NIP 19750615 200212 1 008

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T

NIP 19610414 198902 1 001

INJECTION MOLDING DESIGN OPTIMIZATION USING SIMULATION
SOFTWARE MOLDFLOW
OPTIMASI DESAIN INJECTION MOLDING DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE SIMULASI MOLDFLOW

Bakti Surya Atmaja

Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jember

bs_admaja@yahoo.co.id

Pada masa sekarang, plastik mulai banyak diminati masyarakat. Pada produk hasil proses *injection moulding* sering terjadi cacat produk, seperti keretakan, penyusutan pada bagian-bagian tertentu, bentuk tidak sempurna, dimensi produk diluar dari toleransi yang ditentukan dan lain sebagainya yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang paling penting adalah desain *mold*.

Pada penelitian ini digunakan bahan *Polipropilene* untuk memproduksi Sepatu Jemuran Aluminium. Penelitian diawali dengan menghitung parameter manual dari proses yang sudah ada dan disimulasikan, kemudian dibandingkan dengan hasil simulasi menggunakan parameter standar dari *Moldflow*.

Dari hasil simulasi diperoleh kesimpulan bahwa *fill time* berpengaruh terhadap besarnya kebutuhan *injection pressure* dan *clamp force* selama proses produksi. Cacat yang terjadi berupa *air traps* dan *weld lines* dapat dikurangi dengan memberikan *air trapper* atau *venting*. Besarnya *temperature melt* dapat mempengaruhi terjadinya *air traps* dan *weld lines*, serta dapat menurunkan *fill time* tanpa harus menaikkan *injection pressure* dan *clamp force*.

Kata kunci: simulasi, *fill time*, *injection pressure*, *air traps*, *weld lines*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” *Optimasi Desain Injection Molding Dengan Menggunakan Software Simulasi Moldflow*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. oleh karena itu penulis ingin menyampaikan banyak-banyak ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Digdo Listyadi S, M.Sc., Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Ir. Ahmad Syuhri, M.T., selaku Dosen Pembimbing utama, dan Hari Arbiantara, ST. MT., selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini;
4. Ir. FX. Kristianta, M.Eng, dan Yuni Hermawan, S.T., M.T.selaku dosen penguji.
5. Yuni Hermawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
6. Bapak, Ibu dan kakak-kakakku tercinta terima kasih atas semua doa, semangat, motivasi dan kasih sayang kalian semua sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
7. Sahabat-sahabat Teknik Mesin '04, yang selalu mengukir senyuman dalam hari-hariku . Tiada canda dan pelepas lelah tanpa kalian semua.
8. Bapak dan ibu guru SDN Jogorogo 1, SMPN 1 Jogorogo, SMAN 2 Ngawi, tanpa jasa yang telah anda berikan saya tidak akan sampai disini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, November 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Plastik	4
2.2 Injection Molding	5
a. <i>Injection Unit</i>	6
b. <i>Clamping Unit</i>	7
2.2.1 Parameter-parameter Proses <i>Injection Molding</i>	8
a. <i>Temperatur Leleh</i>	9
b. <i>Batas Tekanan</i>	9

c. Waktu Tahan	9
d. Tekanan Tahan	9
e. Temperatur Cetakan	10
f. Kecepatan Injeksi	10
g. Ketebalan Dinding Cetakan	10
2.3 Rancangan Cavity	10
2.3.1 Prinsip Dasar	10
2.3.2 Keseimbangan Gaya dalam Cetakan Selama Proses Produksi	11
2.3.3. Jumlah <i>Parting Line</i>	12
2.4 Desain Sistem Saluran Masuk	12
2.4.1 Karakteristik Sistem Saluran Masuk Material	12
2.4.2 <i>Sprue</i>	13
2.4.3 Runner	14
a. <i>Circular cross-section</i>	14
b. <i>Parabolic cross section</i>	15
c. <i>Trapezoidal cross-section</i>	15
2.4.4 <i>Gate</i>	16
a. <i>Centric gate</i>	16
b. <i>Eccentric gate</i>	17
2.5 Ukuran Mesin Injection Molding	18
2.6 Cycle Time	19
2.7 Penggunaan Software Desain dan Simulasi	20
2.7.1 Software Moldflow Plastic Insight (MPI) V 6.1	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Bahan dan Alat	22
3.2.1 Bahan	22
3.2.2 Alat	22
3.3 Prosedur Penelitian	23

3.4 Flowchart Penelitian	24
3.5 Metode Penyajian Data	25
BAB 4. HASIL dan PEMBAHASAN	26
4.1 Spesifikasi Produk	26
4.2 Analisis Perencanaan Cetakan	27
4.2.1 Rancangan <i>Cavity</i>	27
4.2.2 Saluran Masuk Material	27
4.2.2.1 Desain <i>Sprue</i>	27
4.2.2.2 Desain <i>Runner</i>	28
4.2.2.3 Desain <i>Gate</i>	29
4.2.3 Ukuran <i>Molding Machine</i>	29
4.2.4 <i>Cycle Time</i>	30
4.2.4.2 Perhitungan <i>Cooling Time</i>	31
4.3 Validasi Eksperimen	32
4.3.1 Hasil Simulasi dengan Moldflow Plastic Insight V.6	32
4.3.2 Analisis Simulasi Hasil Perhitungan Manual dan Simulasi Parameter Standar dengan Moldflow Pastic Insight V6	33
4.4 Analisis Hasil Simulasi dengan Moldflow Plastic Insight V6	48
4.5 Pencetakan Produk	48
4.5.1 Pencetakan Produk dengan Parameter Manual	49
4.5.2 Pencetakan Produk dengan Parameter Program Moldflow	50
4.6 Perhitungan Lot-Size dan Weight Ratio	52
BAB 5. Kesimpulan dan Saran	54
4.1 Kesimpulan	54
4.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57