

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimisasi Kecepatan *Extruder* Terhadap Cacat *Body Crash* Pada *Body Plastic* Dengan Metode *Response Surface*” ini dengan baik sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, tentunya banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Misnanto dan Ibunda Lilik Sunarti selaku orang tua yang penulis banggakan yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan materil yang tiada henti-hentinya diberikan selama ini.
2. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Beawijaya.
3. Bapak Dr. Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Ibu Femiana Gapsari M. F, ST., MT. selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat, dan arahan kepada penulis
5. Bapak Purnami, ST., MT. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak masukan, pengetahuan, dan ilmu yang sangat bermanfaat demi terselesaiannya skripsi ini.
6. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, Msc.CSE. Selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Produksi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
7. Bapak Sugiarto, ST., MT. selaku dosen wali yang terus memberikan motivasi selama masa *study*.
8. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat untuk penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh Staf administrasi Jurusan Teknik Mesin serta Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

10. Kakak saya dr. Lina Fitria Astari, Sp. A., M. Kes. dan suaminya Mohammad Munir. SE. yang selalu memberikan doa, kasih sayang dan dukungan moral maupun materil yang tiada henti sehingga skripsi ini terselesaikan pada waktunya.
11. Adinda Savira Octadilla Indhiratih yang selalu memberikan perhatian, doa, kasih sayang dan dukungan hingga terselesaiannya skripsi ini.
12. Sahabat seperjuangan Pondok Alam A2/19, Sibo, Alpath, Bogie, mas Nanda, mas Rio, mas Imam, mas Ipin, Ogam, dan Alm. Hendri atas semangat yang tiada henti.
13. Teman-teman Mesin'08, Dhea Aditya, Yudha Wisnu (Ucok), Ellen Desta yang berjuang bersama memberikan semangat menyelesaikan skripsi ini.
14. Seluruh saudara seperjuangan Mesin'08 (Emperor) yang telah banyak memberikan bantuan, dorongan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terealisasikan.
15. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Malang, Juli 2012

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
RINGKASAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Optimasi Produksi	5
2.1.1 Definisi Optimasi	5
2.1.2 Metode <i>Response Surface</i>	6
2.2 Profil Perusahaan.....	9
2.3 Proses Produksi	11
2.3.1 <i>Laminated Tube Process</i>	12
2.3.2 <i>Plastic Tube Process</i>	15
2.4 Mesin Produksi.....	21
2.5 Produk	23
2.5.1 Polyethylene	24
2.5.1.1 <i>High Density Polyethylene (HDPE)</i>	25
2.5.1.2 <i>Low Density Polyethylene (LDPE)</i>	26
2.5.1.3 <i>Linier Low Density Polyethylene (LLDPE)</i>	27
2.6 Cacat Produksi.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Metode Penelitian.....	30
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
3.3 Variabel Peneltian	30



3.3.1 Variabel Bebas	30
3.3.2 Variabel Kontrol.....	31
3.3.3 Variabel Respon	31
3.4 Peralatan Penelitian	31
3.5 Prosedur Penelitian.....	32
3.5.1 Tahap Identifikasi Masalah	32
3.5.2 Tahap Pengumpulan Data	33
3.5.3 Metode Pengolahan Data	33
3.5.4 Tahap Analisa dan Kesimpulan.....	34
3.6 Diagram Alur Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Aplikasi Optimasi <i>Central Composite Design</i> (CCD)	37
4.2 Pembahasan Optimasi Central <i>Composite Design</i> (CCD)	38
4.2.1 Pengujian Model <i>Linier</i>	38
4.2.1.1 Model Empiris Pengujian <i>Linier</i>	40
4.2.1.2 <i>Surface Plot</i> dan <i>Contour Plot</i> Model <i>Linier</i>	41
4.2.2 Pengujian Model <i>Full Quadratic</i>	42
4.2.2.1 Model Empiris Pengujian <i>Full Quadratic</i>	45
4.2.2.2 <i>Surface Plot</i> dan <i>Contour Plot</i> Model <i>Full Quadratic</i>	45
4.3 Analisis dengan Pendekatan <i>Desirability Function</i>	46
4.4 Pembahasan Variabel Eksperimen	47
4.4.1 Pengujian Eksperimen.....	47
4.4.2 Pembahasan Pengujian Eksperimen.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Data Cacat	28
Tabel 2.2	Data Cacat dalam Prosentase	28
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan Untuk $k=3$ dengan CCD	34
Tabel 3.2	Level Variabel Bebas	34
Tabel 4.1	Hasil Penelitian	37
Tabel 4.2	Hasil Desain <i>Response Surface</i>	38
Tabel 4.3	ANOVA untuk Model <i>Linier</i>	38
Tabel 4.4	Uji Regresi <i>Linier</i>	40
Tabel 4.5	ANOVA untuk Model <i>Full Quadratic</i>	42
Tabel 4.6	Uji Regresi <i>Full Quadratic</i>	44
Tabel 4.7	Analisis Pendekatan <i>Desirability Function</i>	47
Tabel 4.8	Percobaan Penelitian Sesuai Hasil <i>Desirability Function</i>	48



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	CCD untuk k=2 dan k=3	7
Gambar 2.2	<i>Flowchart</i> Proses Produksi PT Lamipak	10
Gambar 2.3	<i>Active Roll Foil</i>	12
Gambar 2.4	<i>Roll PreForming</i>	12
Gambar 2.5	<i>Pressing Cylinder</i>	13
Gambar 2.6	<i>AC Cooling Unit</i>	13
Gambar 2.7	<i>Inlet Cutting</i>	13
Gambar 2.8	<i>Cutting</i>	14
Gambar 2.9	<i>Body Conveyor</i>	14
Gambar 2.10	<i>Hopper Inner</i>	15
Gambar 2.11	<i>Hopper Adhesive</i>	15
Gambar 2.12	<i>Hopper Barrier</i>	16
Gambar 2.13	<i>Hopper Outer</i>	16
Gambar 2.14	<i>Extruder Inner</i>	17
Gambar 2.15	<i>Extruder Adhesive</i>	17
Gambar 2.16	<i>Extruder Barrier</i>	17
Gambar 2.17	<i>Extruder Outer</i>	18
Gambar 2.18	<i>Mixer</i>	18
Gambar 2.19	<i>Die Pin</i>	19
Gambar 2.20	<i>Water Bath</i>	19
Gambar 2.21	<i>Cutter Pilar</i>	19
Gambar 2.22	<i>Cutting Unit</i>	20
Gambar 2.23	T.E.T (<i>Heading Machine</i>)	20
Gambar 2.24	MOSS (<i>Printing Machine</i>)	21
Gambar 2.25	COMBITOOL CMB	21
Gambar 2.26	<i>Extrusion</i>	22
Gambar 2.27	T.E.T	22
Gambar 2.28	MOSS	23
Gambar 2.29	<i>Laminated Tube</i>	23
Gambar 2.30	<i>Plastic Tube</i>	24
Gambar 2.31	Macam macam Cacat Body Crash	29

Gambar 3.1	<i>Panel Inner</i>	31
Gambar 3.2	<i>Panel Adhesive</i>	32
Gambar 3.3	<i>Panel Outer</i>	32
Gambar 4.1	Uji Distribusi Normal Residual Hipotesis Model <i>Linier Surface Plot</i> dari Nilai Cacat <i>Body Crash Model Linier Contour Plot</i> dari Nilai Cacat <i>Body Crash Model Linier</i>	40
Gambar 4.2	Uji Distribusi Normal Residual Hipotesis Model <i>Full Quadratic</i>	41
Gambar 4.3	<i>Surface Plot</i> dari Nilai Cacat <i>Body Crash Model Linier Contour Plot</i> dari Nilai Cacat <i>Body Crash Model Linier Full Quadratic</i>	42
Gambar 4.4	Uji Distribusi Normal Residual Hipotesis Model <i>Full Quadratic</i>	44
Gambar 4.5	<i>Surface Plot</i> dari Nilai Cacat <i>Body Crash Model Full Quadratic</i>	45
Gambar 4.6	<i>Contour Plot</i> dari Nilai Cacat <i>Body Crash Model Full Quadratic</i>	46
Gambar 4.7	<i>Response Optimization</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Running Minitab 14 dengan Model Regresi *Linier*
- Lampiran 2. Hasil Running Minitab 14 dengan Model Regresi *Full Quadratic*
- Lampiran 3. Contoh Perhitungan Manual



Besaran Dasar

Kecepatan

Panjang

Diameter

Massa

Frekuensi

Kuat Arus

Tegangan

Temperatur

DAFTAR SIMBOL

Satuan dan Singkatannya

Rotasi Per Minutes atau RPM

milimeter atau mm

milimeter atau mm

Kilogram atau Kg

Hertz atau Hz

Ampere atau A

Volt atau V

derajat celcius atau °C

Simbol

v

p

d

m

f

I

V

T



RINGKASAN

GANIS DWI SANTIKO, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, Juli 2012, *Optimisasi Kecepatan Extruder Terhadap Cacat Body Crash Pada Body Plastic Dengan Metode Response Surface*, Dosen Pembimbing: Femiana Gapsary M F dan Purnami.

Pada proses pembuatan *body tube* banyak terjadi cacat karena *setting* mesin yang belum optimal. Cacat yang paling banyak adalah cacat *body crash* yang disebabkan kecepatan masing-masing *extruder* yang belum tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan variasi kecepatan *extruder inner*, kecepatan *extruder adhesive*, dan kecepatan *extruder outer* yang optimal untuk mendapatkan cacat *body crash* paling sedikit. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah *plastic tube* jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan HDPE (*High Density Polyethylene*).

Pendekatan optimasi dilakukan untuk menentukan kombinasi variabel dari kecepatan *extruder inner*, *extruder adhesive* dan *extruder outer* untuk mendapatkan cacat *body crash* pada *body* paling sedikit. Dengan aplikasi Metode *Response Surface* (RSM) akan menghasilkan hubungan matematis antara kecepatan masing-masing *extruder* dan variabel *output* berupa cacat *body crash* yang minimal. Desain RSM dengan model *Central Composite Design* (CCD) dari teknik eksperimen dapat sangat efisien digunakan dalam optimasi parameter kecepatan *extruder*.

Dari hasil penelitian menggunakan metode *response surface* perumusan persamaan dapat diprediksi sebagai $Y = 111.925 - 16.368 (X_1) - 7.688 (X_2) - 8.034 (X_3) + 1.874 (X_1)^2 + 4.669 (X_2)^2 + 0.292 (X_3)^2 - 0.750 (X_1X_2) - 0.188 (X_1X_3) - 0.125 (X_2X_3)$ dengan variasi masing-masing kecepatan *extruder inner* 4 rpm, 5 rpm dan 6 rpm, *extruder adhesive* 0.5 rpm, 1 rpm dan 1.5 rpm dan *extruder outer* 14 rpm, 16 rpm dan 18 rpm. Dari aplikasi Metode *Response Surface* dihasilkan masing-masing kecepatan *extruder* yang optimal yaitu *extruder inner* 5 rpm, *extruder adhesive* 1 rpm dan *extruder outer* 16 rpm dengan cacat minimal sebesar nol.

Kata Kunci : Optimisasi, *Response Surface Methodology* (RSM), Kecepatan *Extruder*, Cacat *Body Crash*.

