

**OPTIMASI WAKTU SIKLUS PRODUKSI *JERRICAN 22*
LITER PADA PROSES BLOW MOULDING MENGGUNAKAN
RESPONSE SURFACE METHOD**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana teknik mesin

Oleh:

MUHAMAD HAZFIANSYAH

2015.69.02.0013

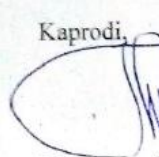
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

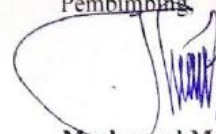
JUDUL : OPTIMASI WAKTU SIKLUS PRODUKSI JERRICAN 22
LITER PADA PROSES BLOW MOLDING
MENGUNAKAN RESPONSE SURFACE METHOD
NAMA : MUHAMAD HAZFIANSYAH
NIM : 2015.69.02.0013

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, Agustus 2019

Kaprodi,

Mochamad Mas'ud, ST., MT.

NIK. Y. 069.02.01.005

Pembimbing,

Mochamad Mas'ud, ST., MT.

NIK. Y. 069.02.01.005

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : OPTIMASI WAKTU SIKLUS PRODUKSI JERRICAN 22
LITER PADA PROSES BLOW MOLDING
MENGUNAKAN RESPONSE SURFACE METHOD
NAMA : MUHAMAD HAZFIANSYAH
NIM : 2015.69.02.0013

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada
Sidang Skripsi. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari
segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (ST)

Pasuruan, Agustus 2019

Penguji Utama,



Hasan Bashori, ST., MT.
NIK. Y. 069.11.01.053

Dekan Fakultas Teknik



Misbach Munir, ST., MT.
NIK. Y. 069.02.01.015

Penguji II,



Wisma Soedarmadji, ST., MT.
NIK. Y. 069.04.01.024

Pembimbing,



Mochamad Mas'ud, ST., MT.
NIK. Y. 069.02.01.005

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : OPTIMASI WAKTU SIKLUS PRODUKSI JERRICAN 22
LITER PADA PROSES BLOW MOLDING
MENGUNAKAN RESPONSE SURFACE METHOD
NAMA : MUHAMAD HAZFIANSYAH
NIM : 2015.69.02.0013

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, Agustus 2019



Muhamad Hazfiansyah

Penulis

Optimasi Waktu Siklus Produksi Jerrican 22 Liter Pada Proses Blow Molding Menggunakan Response Surface Method

Muhamad Hazfiansyah

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Yudharta Pasuruan

ABSTRAK

Jerrican adalah produk kemasan yang sering dijumpai sebagai wadah berbagai macam zat cairan. *Jerrican* diproduksi dengan cara *blow moulding*. Dalam proses *blow moulding* banyak parameter yang memengaruhi waktu siklus produksi. Dalam kasus penelitian ini terdapat 3 parameter yang dianggap paling berpengaruh yaitu *blowing pressure*, *blowing time* dan *haust time*. Dari ketiga parameter tersebut ditentukan nilai parameter berjumlah 3 dari setiap parameter dimana level tengah merupakan level berdasarkan standar mesin yang dipakai produksi saat ini, sedangkan untuk penentuan nilai level atas dan bawah ditentukan dengan acak. Nilai 3 level untuk *blowing pressure* 4, 5 dan 6 bar. *Blowing time* 40, 50 dan 60 detik. *Xhaust time* 13, 15 dan 17 detik. 3 parameter tersebut merupakan variabel proses yang mempengaruhi siklus produksi. Penelitian ini menggunakan *box-Behnken design* dengan tiga level dikodekan untuk terendah -1 untuk level tengah 0 dan untuk level atas 1. dari level tersebut akan menghasilkan *runs* 15 atau 15 kali percobaan dalam eksperimen. Data kemudian diproses menggunakan *software minitab versi 16*. Dari hasil pengolahan didapatkan kondisi yang optimal untuk *blowing pressure* 6 bar, *blowing time* 46,147 detik dan *xhausts* 17 detik. Dari parameter tersebut menghasilkan respon yang optimal *cycle time* 82,4665 detik dan *netto* sebesar 897 gram.

Kata kunci: Waktu siklus, Berat netto, dan Respon Optimal

Cycle Time Optimization Of Jerrican 22 Liter Production At Blow Molding Process Using Response Surface Method

Muhamad Hazfiansyah

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Yudharta Pasuruan

ABSTRACT

Jerrican is a packaging product that is often found as a container of various kinds of liquid substances. Jerrican is produced by blow molding. In the blow molding process many parameters affect the production cycle time. In the case of this study, there are 3 parameters that are considered the most influential namely blowing pressure, blowing time and exhaust time. Of the three parameters, parameter values of 3 of each parameter are determined, where the middle level is the level based on the standard of the machine used in production at this time, whereas for the determination of the upper and lower level values are determined randomly. 3 level values for blowing pressure 4, 5 and 6 bar. Blowing time of 40, 50 and 60 seconds. Exhaust time 13, 15 and 17 seconds. These 3 parameters are the process variables that affect the production cycle. This study uses a box-Behnken design with three levels coded for lowest -1 for middle level 0 and for upper level 1. from that level will produce runs of 15 or 15 attempts in the experiment. Then the data is processed using Minitab software version 16. From the processing results, it is found that the optimal conditions for blowing pressure are 6 bars, blowing time 46,147 seconds and exhausts 17 seconds. From these parameters it produces an optimal response time of 82.4665 seconds and a net gain of 897 grams.

Key words: Cycle time, Net weight and Optimum Response

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Optimasi Siklus Waktu Produksi Jerrican 22 Liter Pada Proses Blow Moulding Menggunakan Response Surface Method**” dengan tiada halangan yang berarti. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan. terselesaikannya penyusunan skripsi ini berkat bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bpk. Dr. H. Saifullah, MHI. selaku Rektor Universitas Yudharta Pasuruan.
2. Bpk. Misbach Munir, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
3. Bpk. Mochamad Mas’ud, ST., MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Mochamad Mas’ud ,ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan kritik selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin, pegawai, dan seluruh civitas akademik Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
6. Kedua orang tua tercinta, Bpk. Abdullah Sarwani dan Ibu Sariyah yang selalu memberikan curahan kasih sayang, dukungan, serta untaian doa yang tak henti dan tak terhingga.
7. Perusahaan yang sudah mendukung penelitian ini dengan baik
8. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) Universitas Yudharta Pasuruan dan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin angkatan 2015 atas dukungan, loyalitas dan solidaritas.
9. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang bersifat konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Pasuruan, Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERUNTUKAN

Karya kecil ini kupersembahkan kepada:



Keluargaku

Bapak Abdullah Sarwani dan Ibu Sariyah dan kakak perempuan saya Imania Masita Febriana

Dosen Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan,

yang mengajarkan banyak ilmu, mendidik dan membimbingku

Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM)

Universitas Yudharta Pasuruan,

dan sahabat seperjuanganku

Almamater Tercinta

“Universitas Yudharta Pasuruan”

MOTO

Kunci menghadapi atau menjalani hidup adalah dengan sabar dan ikhlas, ciptakan ruang didalam hatimu agar bisa menampung masalah yang kamu hadapi

- Emha Ainun Nadjib (Mbah Nun) -

“Untuk Jadi Maju Memang Banyak Hambatan. Kecewa Semenit Dua Menit Boleh, Tetapi Setelah Itu Harus Bangkit Lagi.”

- Ir. H. Joko Widodo (Jokowi) -

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN PENULIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	Vii
HALAMAN PERUNTUKAN	Ix
MOTO	X
DAFTAR ISI	Xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Tinjauan Umum Plastik	7
2.2.1 Termoplastik	8
2.2.2 Polietilena (PE)	8
2.3 Blow Moulding.....	10
2.3.1. <i>Extrusion Blow molding</i>	11
2.3.2. <i>Injection blow moulding</i>	12
2.3.3. <i>Stretch blow moulding</i>	13
2.4 Waktu Siklus (<i>Cycle time</i>)	14

2.5	Desain Eksperimen	15
2.6	Metode Permukaan Respon	15
	2.6.1. Definisi.....	15
	2.6.2. Bentuk Umum Permukaan Respon.....	17
	2.6.3. Rancangan Percobaan Permukaan respon.....	17
	2.6.4. Desain Penelitian.....	18
	2.6.5. Kegunaan Permukaan Respon.....	19
	2.6.6. Permodelan Permukaan Respon.....	20
	2.6.7. Arti Hipotesis	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Kerangka Pemikiran.....	22
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.3	Bahan Dan Alat.....	24
	3.3.1 Alat.....	24
	3.3.2 Bahan.....	24
3.4	Tahap Pengumpulan Data	25
3.5	Tahap Pengolahan Data	26
	3.5.1. Variabel Penelitian.....	27
	3.5.2. Pengujian Koefisien Regresi.....	28
	3.5.3. Pengujian Kesesuaian Model.....	29
	3.5.4. Pemeriksaan Residual.....	29
	3.5.5. Optimasi Respon.....	30
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....		33
4.1	Data Eksperimen.....	33
4.2	Pembentukan Model <i>Cycle Time</i>	34
	4.2.1. Pengujian Koefisien Regresi.....	35
	a. Pengujian Koefisien Regresi Individu <i>Cycle time</i>	35
	b. Pengujian Koefisien Regresi srentak.....	35
	4.2.2. Pengujian Kesesuaian Model.....	35
	4.2.3. Pengujian Asumsi Residual.....	37

1. Uji Identik.....	37
2. Uji Independen.....	38
3. Uji Ditribusi Normal.....	39
4.3 Pembentukan Model <i>Netto</i>	40
4.3.1. Pengujian Koefisien Regresi.....	40
a. Pengujian Koefisien Regresi Individu <i>Netto</i>	40
b. Pengujian Koefisien Regresi srentak.....	40
4.3.2. Pengujian Kesesuaian Model.....	41
4.3.3. Pengujian Asumsi Residual Untuk <i>Netto</i>	43
1. Uji Identik.....	43
2. Uji Independen.....	44
3. Uji Ditribusi Normal.....	44
4.4 Analisa Permukaan Respon.....	45
4.4.1. Analisa Karakteristik Permukaan <i>Cycle time</i>	46
4.4.2. Analisa Karakteristik Permukaan <i>Netto</i>	47
4.5 Optimasi Variabel Respon.....	48
4.5.1. Perbandingan Hasil Optimasi dengan Kondisi Awal.....	50
BAB V KESIMPULAN SARAN.....	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	Nama Tabel	Halaman
1.	Tabel 2.1 Titik Leleh Termoplastik	8
2.	Tabel 2.2 Pengambilan keputusan uji hipotesis	21
3.	Tabel 3.1 Alat Penelitian	24
4.	Tabel 3.2 Rancangan Box-Behken design	26
5.	Tabel 3.3 Level Dalam Penelitian	27
6.	Tabel 4.1 Data Hasil Eksperimen	33
7.	Tabel 4.2 Perbandingan Kondisi Awal Dengan Hasil Optimasi	50

DAFTAR GAMBAR

No.	Nama Gambar	Halaman
1.	Gambar 2.1 Klsifikasi Plastik.....	7
2.	Gambar 2.2 Struktur rantai polietilena a. HDPE, b. LDPE, c.....	9
3.	Gambar 2.3 Proses Dasar pada <i>Blow Molding</i>	10
4.	Gambar 2.4 Proses <i>Extrussion - Blow moulding</i>	12
5.	Gambar 2.5 proses <i>Injection - Blow moulding</i>	13
6.	Gambar 2.6 Proses <i>Stretch – Blow moulding</i>	13
7.	Gambar 2.7 Sistem Rotasi Cetakan Pada Proses Pembentukan Produk..	14
8.	Gambar 2.8 Ilustrasi plot permukaan respon.....	16
9.	Gambar 2.9 Ilustrasi plot permukaan respon.....	16
10.	Gambar 2.10 <i>Box-Behnken</i> untuk tiga faktor.....	19
11.	Gambar 3.3 Material High Density Polyetylene (HDPE).....	25
12.	Gambar 3.4 Material Afval atau Regrain HDPE.....	25
13.	Gambar : 4.1 Estimated Regression Coefisien untuk <i>cycle time</i> ...	34
14.	Gambar : 4.2 ANOVA untuk <i>cycle time</i>	35
15.	Gambar : 4.3 <i>Estimated Regression coefficient for cycle time</i>	36
16.	Gambar 4.4 <i>Fitted value</i> residual <i>Cycle time</i>	38
17.	Gambar 4.5 <i>Autocorelation Fuction</i> untuk <i>Cycle time</i>	38
18.	Gambar 4.6 <i>nomalitas residual</i> model <i>Cycle time</i>	39
19.	Gambar 4.7 koefisien penduga untuk <i>Netto</i>	40
20.	Gambar 4.8 koefisien penduga untuk <i>Netto</i>	41
21.	Gambar 4.9 koefisien penduga untuk <i>Netto</i>	42
22.	Gambar 4.10 <i>Fitted value</i> residual <i>netto</i>	43
23.	Gambar 4.11 <i>Autocorelation Fuction</i> untuk <i>Cycle time</i>	44
24.	Gambar 4.12 <i>nomalitas residual</i> model <i>netto</i>	45
25.	Gambar 4.13 <i>plot countour cycle time</i>	46
26.	Gambar 4.14 <i>plot surface cycle time</i>	46
27.	Gambar 4.15 <i>plot countour netto</i>	47
28.	Gambar 4.16 <i>plot surface netto</i>	48
29.	Gambar 4.17 Kombinasi variable proses yang optimal	49

30.	Gambar 4. Grafik Perbandingan Kondisi Semula dengan hasil optimasi.....	52
-----	---	----