

SKRIPSI

OPTIMALISASI PARAMETER PROSES INJEKSI PADA *POLYPROPYLENE RECYCLE* MATERIAL UNTUK MEMPEROLEH MINIMUM *SHRINKAGE* DAN *SINK MARK* DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:
RIDWAN AJI YUWONO
20130130295

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2019

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Optimalisasi Parameter Proses Injeksi pada *Polypropylene Recycle* Material untuk
Memperoleh Minimum *Shrinkage* dan *Sink Mark* dengan Metode Taguchi**

***Optimization of Injection Process Parameters on Polypropylene Recycle Material to Reach
Minimum Shrinkage and Sink Mark with Taguchi Method***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Ridwan Aji Yuwono
20130130295

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, (22 Agustus 2019)

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc.
NIK 197110232 201507 123083

Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng
NIP. 19790523 200501 1 001

Penguji

Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D
NIK. 19700307 199509 123022

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana**

Tanggal, 18 September 2019

**Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY**

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIK. 19740302 200104 123049

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ke sarjana an di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 September 2019



Ridwan Aji Yuwono

MOTTO

Each Flower doesn't blossom in same time

♪*Kabeh mung titipane Gusti*♪

KATA PENGANTAR

Asalamualaikum. Wr. Wb

Segala puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah S.W.T atas segala limpahan karunia dan pertolongan-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan judul “OPTIMALISASI PARAMETER PROSES INJEKSI PADA POLYPROPYLENE RECYCLE MATERIAL UNTUK MEMPEROLEH MINIMUM SHRINKAGE DAN SINK MARK DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI”, laporan tugas akhir ini ditujukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan.

Penelitian ini menggunakan bahan *recycle material* yang bertujuan mengurangi limbah plastik yang tak terpakai menjadi produk yang dapat dipakai. Penelitian ini dilakukan menggunakan mesin *injection molding* dengan metode Taguchi. Parameter dan yang digunakan ada tiga level yaitu *temperature* 180, 190, dan 200 °C. *Cooling time* 13,23, dan 33 s. *Injection hydrolic pressure* 125, 130 dan 135 bar. Respon yang dilakukan adalah pengukuran terhadap *shrinkage* dan *sink mark*. Pengukuran ini menggunakan metode Taguchi untuk menghasilkan kualitas produk yang baik dan menekan *cost production*.

Penulis menyadari tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak akan selesai sesuai dengan harapan penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Harapan penulis, laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca dan bagi penulis khususnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 19 Agustus 2019

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Polypropylene.....	5
2.2.2 Spesimen <i>Multipurpose</i>	6
2.2.3 <i>Injection Molding</i>	7
2.2.4 Cara Kerja Mesin <i>Injection</i>	11
2.2.5 <i>Sink Mark</i>	12
2.2.6 <i>Shrinkage</i>	13
2.2.7 <i>Minitab</i>	14
2.2.8 Metode <i>Design Of Experiment (DOE)</i> Taguchi.....	14
2.2.9 <i>S/N Ratio</i>	15
2.2.10 <i>Analysis of Variance (ANOVA)</i>	16

2.2.11 Variasi parameter proses <i>injection molding</i>	18
BAB III	20
METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Prosedur Penelitian	20
3.2 Diagram Alir	21
3.3 Bahan	22
3.4 Alat	22
3.5 Metode <i>Design of Experiment</i> (DOE)	26
3.6 Faktor <i>Noise</i>	28
3.7 Pembuatan Produk	29
3.8 Tahapan Pengukuran Produk	30
3.8.1 Pengukuran Cacat <i>Sink Mark</i>	30
3.8.2 Pengukuran Cacat <i>Shrinkage</i>	32
BAB IV	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> dan <i>Analysis of Variance</i>	33
4.2.1 SNR Cacat <i>Shrinkage</i>	35
4.2.2 SNR Cacat <i>Sinkmark</i>	40
4.3 <i>Analysis of Variance</i>	47
4.4 Analisis Parameter Optimum	53
4.5 Prediksi Rasio SNR dan Interval Kepercayaan	55
4.6 Eksperimen Konfirmasi	56
BAB V	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
UCAPAN TERIMAKASIH	61
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk dan ukuran specimen multipurpose.....	7
Gambar 2.2 Bagian Injection Molding (pmmindustri.com)	8
Gambar 2.3 Part of screw and non return valve	11
Gambar 2.4 Cacat sink mark	13
Gambar 3.1 Biji plastik PP	22
Gambar 3.2 Mesin injection molding.....	23
Gambar 3.3 Mold Release	24
Gambar 3.4 Mini infrared thermal	24
Gambar 3.5 Kunci inggris dan kunci L	25
Gambar 3.6 dial gauge.....	25
Gambar 3.7 Software Minitab 17	26
Gambar 3.8 Pengukuran cacat sinkmark longitudinal.....	31
Gambar 3.9 Pengukuran cacat sinkmark transversal.....	32
Gambar 4.1 Bagian atas longitudinal	34
Gambar 4.2 Bagian atas transversal	34
Gambar 4.3 Bagian bawah longitudinal	34
Gambar 4.4 Bagian Bawah transversal	34
Gambar 4.5 Grafik normal Probability Plot Shrinkage Longitudinal	35
Gambar 4.6 Grafik Versus Fits Shrinkage Longitudinal	36
Gambar 4.7 Grafik Shrinkage longitudinal untuk dimensi persen	38
Gambar 4.8 Grafik Shrinkage transversal untuk dimensi persen	40
Gambar 4.9 Grafik nilai faktor SNR cacat sinkmark longitudinal atas.....	43
Gambar 4.10 Grafik nilai faktor SNR cacat sinkmark transversal atas.....	44
Gambar 4.11 Grafik nilai faktor SNR cacat sinkmark longitudinal bawah.....	45
Gambar 4.12 Grafik nilai faktor SNR cacat sinkmark transversal bawah.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 MSDS PP HI 10 HO (www.ides.com)	6
Tabel 2.2 Parameter yang digunakan untuk Optimalisasi parameter (Kavade,2012)	18
Tabel 3 1 berikut typical injection molding condition PP Trilene HI 10 HO	26
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Injeksi	23
Tabel 4.1 Parameter proses	33
Tabel 4.2 Hasil perhitungan Shrinkage Longitudinal (%).....	35
Tabel 4.3 Hasil faktor tiap parameter	38
Tabel 4.4 Hasil perhitungan <i>shrinkage transversal</i> (%).....	39
Tabel 4.5 Hasil faktor tiap parameter shrikage transversal	39
Tabel 4.6 Hasil pengukuran cacat sinkmark longitudinal atas	40
Tabel 4.7 Nilai faktor SNR level tiap parameter	42
Tabel 4.8 Hasil pengukuran cacat sinkmark transversal atas	43
Tabel 4.9 Nilai faktor SNR level tiap parameter	44
Tabel 4.10 Hasil pengukuran cacat sinkmark longitudinal bawah	45
Tabel 4.11 Nilai faktor SNR level tiap parameter	45
Tabel 4.12 Hasil pengukuran cacat sinkmark transversal bawah	46
Tabel 4.13 Nilai faktor SNR level tiap parameter	46
Tabel 4.14 Tabel ANOVA shrinkage longitudinal.....	50
Tabel 4.15 Tabel ANOVA pooled Shrinkage longitudinal	51
Tabel 4.16 Tabel ANOVA pooled shrinkage transversal	51
Tabel 4.17 Tabel ANOVA anova sink mark longitudinal atas.....	52
Tabel 4.18 Tabel ANOVA sink mark longitudinal bawah.....	52
Tabel 4.19 Tabel ANOVA sink mark transversal atas	53
Tabel 4.20 Tabel ANOVA sink mark transversal bawah	53
Tabel 4.21 Parameter proses optimum berdasarkan SNR	54
Tabel 4.22 Level optimum berdasarkan SNR	54
Tabel 4.23 Parameter proses optimum berdasarkan ANOVA	54
Tabel 4.24 Hasil konfirmasi pengukuran shrinkage longitudinal.....	57
Tabel 4.25 Hasil konfirmasi percobaan shrinkage longitudinal	57
Tabel 4.26 Hasil pengukuran konfirmasi sink mark longitudinal atas	57
Tabel 4.27 Hasil konfirmasi percobaan sink mark longitudinal atas	57
Tabel 4.28 Hasil pengukuran konfirmasi sink mark transversal atas	57

Tabel 4.29 Hasil konfirmasi percobaan sink mark transversal atas 58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 MSDS PP HI10 HO	66
Lampiran 2 Orthogonal Array Paramter proses	67
Lampiran 3 Hasil Pengukuran dan perhitungan shrinkage longitudinal	67
Lampiran 4 Hasil pengukuran dan perhitungan shrinkage transversal.....	67
Lampiran 5 Hasil pengukuran dan perhitungan sink mark longitudinal atas	68
Lampiran 6 Hasil pengukuran dan perhitungan sink mark transversal atas	68
Lampiran 7 Hasil pengukuran dan perhitungan sink mark longitudinal bawah.....	68
Lampiran 8 Hasil pengukuran dan perhitungan sink mark transversal bawah.....	68