

SKRIPSI

**PENGARUH BEDA TEMPERATUR PROSES INJEKSI
TERHADAP SIFAT MEKANIS BAHAN *POLYPROPYLENE*
(PP) DAUR ULANG**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

JAMIRUL HAKIM

(20140130193)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Pengaruh beda Temperatur Proses Injeksi terhadap Sifat Mekanis Bahan
POLYPROPYLENE (PP) daur ulang**

*Effect of Differences in Injection Process Temperature on the Mechanical
Properties of Recycled Polypropylene (PP) Materials*

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

Jamirul Hakim

NIM. 20140130193

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal : 21 Oktober 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Cahyo Budiyanoro, M.Sc. IPM
NIK. 19711023 201507 123083

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

Dosen Penguji

Drs. Sudarisman, MS., Ph.D
NIP. 19590502 198702 1 001

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

Tanggal : 26 Oktober 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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini saya:

Nama : Jamirul Hakim

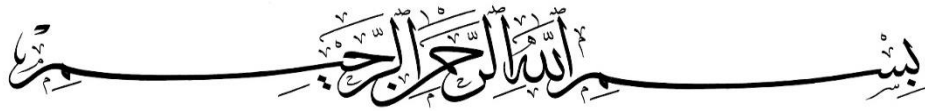
Nomor Mahasiswa : 20140130193

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, Oktober 2019

Jamirul Hakim

MOTTO



“Berhenti Kutuki Kegelapan, Mulailah Nyalakan Lilin.” (Anies Baswedan)

“Bebek Berjalan Berbondong-bondong, Akan Tetapi Burung Elang Terbang Sendirian.” (Soekarno)

“Education is the most powerful weapon which can you use to change the world.”(Nelson Mandela)

“Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu. Sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu.” (Qs. Al Baqarah: 282)

“ Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar. ” (Al-Baqarah:153)

“Merantau untuk mendapatkan pendidikan dan pengalaman yang lebih banyak, jauh dari rumah ayah dan ibu bertahan hidup dengan sedikit uang, takkan mudah patah semangat untuk mencapai tujuan”. (Jamiul Hakim)

“Kabeh kui iso angger awake dewe gelem usaha”
(Pribumi)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wa rahmatullahi Wabarakatu.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga kita dapat diberikan kesehatan sampai sekarang ini. Shalawat berangkaikan salam kita curahkan kepada nabi Agung Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga Islamiyah. Alhamdulillah robbil 'alamin saya dapat menyelesaikan **Tugas Akhir : Pengaruh beda Temperatur Proses Injeksi terhadap Sifat Mekanis Bahan *Polypropylene* (PP) Daur Ulang** dengan lancar.

Dalam Tugas Akhir ini menjelaskan tentang karakteristik polimer *Polypropylene* HI10HO (PP) Daur Ulang dengan metode pengujian : uji tarik (*tensile test*), uji impak (*impact test*), dan uji fraktografi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis dan fraktografi dari polimer *Polypropylene* (PP) Daur Ulang dengan variasi temperatur 190°C, 220°C dan 250°C.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, keterbatasan referensi dan waktu yang tersedia untuk penyusunannya. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran guna membangun Tugas Akhir yang lebih baik di masa yang akan datang.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya. Atas perhatiannya saya mengucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum Wa rahmatullahi Wabarakatu.

Yogyakarta, Oktober 2019

Penyusun,

(Jamirul Hakim)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 <i>Polypropylene</i> (PP)	8

2.2.2 Keunggulan <i>polypropylene</i> (PP).....	10
2.2.3 Aplikasi <i>polypropylene</i>	10
2.2.4 Daur Ulang.....	11
2.2.5 Spesimen Multipurpose	11
2.2.6 Injeksi Molding Machine.....	12
2.2.7 Bagian-bagian Mesin Injection Molding	13
2.2.8 Sifat Mekanis Material	15
2.2.9 Fraktografi.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Alat dan Bahan yang digunakan.....	21
3.4 Tahapan Penelitian	29
3.4 Tahapan Persiapan Bahan Baku	29
3.4 Tahapan Pembuatan Produk.....	29
3.4 Tahapan Pengukuran Spesimen.....	32
3.4 Tahapan Pengujian Produk.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Spesimen <i>Multipurpose</i>	34
4.2 Hasil Pengukuran Spesimen.....	35
4.3 Hasil Pengujian Tarik.....	37
4.3.1 Grafik Uji Tarik PP daur ulang dengan Variasi temperatur injeksi 190°C, 220°C dan 250°C.....	37
4.3.2 Hasil Tabel dan Grafik	38
4.3.3 Pembahasan Uji Tarik	41

4.3.4 Penurunan Nilai Kuat Tarik	42
4.4 Hasil Pengujian Impak	44
4.4.1 Hasil Tabel dan Grafik Uji Impak PP daur ulang dengan Variasi temperatur injeksi 190°C, 220°C dan 250°C	44
4.4.2 Pembahasan Uji Impak.....	45
4.4.2 Analisa Penurunan Kuat Impak.....	46
4.5 Hasil Pengujian Fraktografi.....	48
4.5.1 pembahasan hasil pengujian fraktografi.....	51
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	53
UCAPAN TERIMAKASIH.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Daur Ulang <i>Polypropylene</i>	10
Gambar 2.2 Model Dan Dimensi Ukuran Spesimen Multipurpose.....	11
Gambar 2.3 Bagian-bagian Injection Molding Machine	13
Gambar 2.4 Skema Alat Uji Impak	17
Gambar 2.5 Bentuk Spesimen Uji Impak Dengan Takikan	17
Gambar 2.6 Bentuk Dan Ukuran Takikan Impak.....	18
Gambar 2.7 Mikroskop Optik OLYMPUS-SZ61TR	19
Gambar 2.8 Bagian-bagian Mikroskop Optik	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Mesin Injection Molding	21
Gambar 3.3 Universal Testing Machine (UMT)	22
Gambar 3.4 Alat Uji Impak Model Charpy.....	24
Gambar 3.5 Mikroskop Olympus BX53M.....	25
Gambar 3.6 Masker	26
Gambar 3.7 Jangka Sorong Model Digital	26
Gambar 3.8 Mold Release	27
Gambar 3.9 <i>Thermometer Infrared</i>	27
Gambar 3.10 Sarung tangan	28
Gambar 3.11 Bahan PP Murni HI10HO.....	28
Gambar 3.12 Bahan PP Daur Ulang 2 Kali	29
Gambar 3.13 Temperatur <i>Setting</i>	30
Gambar 4.1 Spesimen <i>Multipurpose</i> PP Daur Ulang.....	34
Gambar 4.2 Spesimen <i>Multipurpose Polypropylene</i> Daur Ulang	35
Gambar 4.3 Grafik Nilai Rata-rata Tebal dan Lebar Spesimen PP Daur Ulang .	36
Gambar 4.4 Grafik Rata-rata Uji Tarik PP Daur Ulang	37
Gambar 4.5 Grafik Nilai Rata-rata Tegangan	38
Gambar 4.6 Grafik Nilai Rata-rata Regangan	39
Gambar 4.7 Grafik Nilai Rata-rata Modulus Elastisitas.....	40

Gambar 4.8 Spesimen hasil pengujian tarik	42
Gambar 4.9 Nilai Penurunan Kuat Tarik.....	43
Gambar 4.10 Grafik Nilai Rata-rata Uji Impak.....	45
Gambar 4.11 Spesimen hasil pengujian impak	46
Gambar 4.12 Nilai Penurunan Kuat Impak	47
Gambar 4.13 Bentuk Patahan Impak Variasi Temperatur 190°C.....	48
Gambar 4.14 Bentuk Patahan Impak Variasi Temperatur 220°C.....	49
Gambar 4.15 Bentuk Patahan Impak Variasi Temperatur 250°C.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Sheet <i>Polypropylene</i> Produksi Chandra Asri Petrochemical.....	9
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Injeksi Molding Meiki 70B (meiki.com).....	22
Tabel 3.2 Spesifikasi Alat Uji Tarik Zwick Roell Z020	23
Tabel 3.3 Kecepatan Uji Kuat Tarik (standar ISO 527-1).....	23
Tabel 3.4 Spesifikasi Alat Uji Impak	24
Tabel 3.5 Spesifikasi Mikroskop Olympus BX53M	25
Tabel 3.6 Parameter Temperatur Material Plastik PP Daur Ulang	30
Tabel 3.7 Parameter Tekanan Injeksi Material plastik PP Daur Ulang.....	31
Tabel 3.8 Parameter Tekanan Holding Material Plastik PP Daur Ulang	31
Tabel 4.1 Nilai Rata-rata Hasil Pengukuran Tiap Variasi.....	35
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Nilai Kuat Tarik Material <i>Polypropylene</i> Daur Ulang Dengan Temperatur 190°C, 220°C Dan 250°C.....	38
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Regangan Material <i>Polypropylene</i> Daur Ulang Dengan Temperatur 190°C, 220°C Dan 250°C.....	39
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Nilai Modulus Elastisitas Material <i>Polypropylene</i> Daur Ulang Dengan Temperatur 190°C, 220°C Dan 250°C.....	40
Tabel 4.5 Hasil Penurunan Kuat Tarik Material PP Daur Ulang	42
Tabel 4.6 Hasil Tabel Dan Grafik Uji Impak PP Daur Ulang Dengan Variasi Temperatur Injeksi 190°C, 220°C dan 250°C	44
Tabel 4.7 Hasil Penurunan Kuat Impak Material PP Daur Ulang.....	46

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

A	= Luas Penampang (mm)
E	= Modulus Elastisitas (MPa)
ε	= Regangan
σ	= Tegangan Tarik (Mpa)
F	= Beban tarik maksimal (N)
$\Delta\varepsilon$	= Perubahan panjang (mm)
$\Delta L1$	= Perubahan panjang awal (mm)
$\Delta L2$	= Perubahan panjang akhir (mm)
$\Delta L0$	= Perubahan panjang total (mm)
L0	= Panjang awal (mm)
F	= Beban Maksimum (N)
ISO	= <i>International Organization for Standardization</i>
b	= Lebar Spesimen (mm)
l	= Panjang Spesimen (mm)
d	= Tebal Spesimen (mm)
PP	= <i>Polypropylene</i>
DU	= Daur Ulang

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Perhitungan.....	52
LAMPIRAN 2. Uji Tarik	58
LAMPIRAN 3. Uji Impak	62
LAMPIRAN 4. Gambar Fraktografi	66