

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH FREKUENSI DAUR ULANG
TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN SIFAT ALIR BAHAN
ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS)

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



Disusun Oleh:

AGUS RIFAI
(20140130272)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini saya:

Nama : Agus Rifai

Nomor Mahasiswa : 20140130272

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya 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, 25 Mei 2018



Agus Rifai

MOTTO



يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ ١٥٣

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

“ Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important thing is not to stop questioning. ” (Albert Einstein)

自分のやっていることが好きなら、きっと成功するだろう。

“ [Jibun no yatte iru koto ga suki nara, kitto seikou suru darou]. ”

“ Jika kita mencintai apa yang kita kerjakan, pasti akan sukses. ”

(Kata Mutiara Bahasa Jepang)

“ Jadilah diri sendiri bukan orang lain. Karena dari situ lah kita bangga apa yang kita miliki dari hasil usaha sendiri. ” (Agus Rifai)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۝

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. ” (Ash-Sharh:5)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wa rahmatullahi Wabarakatu.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga kita dapat diberikan kesehatan sampai sekarang ini. Shalawat dan salam kita curahkan kepada nabi Agung Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga Islamiyah. Alhamdulillah robbil 'alamin saya dapat menyelesaikan **Skripsi : Analisis Pengaruh Frekuensi Daur Ulang Terhadap Sifat Mekanis dan Sifat Alir Bahan Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)** dengan lancar.

Dalam skripsi ini menjelaskan tentang karakteristik polimer *Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)* dengan metode pengujian : uji tarik (*tensile test*), uji impak (*impact test*), uji kekerasan (*hardness test*), dan uji MFI (*Melt Flow Index*). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis dan sifat alir dari polimer ABS daur ulang dari 1 kali, 3 kali, dan 6 kali.

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

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan digunakan untuk referensi bagi untuk penelitian selanjutnya. Atas perhatiannya saya mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wa rahmatullahi Wabarakatu.

Yogyakarta, 25 Mei 2018

Penyusun,

(Agus Rifai)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Plastik <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i> (ABS)	7
2.2.2 Daur Ulang	11
2.2.3 Spesimen <i>Multipurpose</i>	11
2.2.4 <i>Injection Molding Machine</i>	11
2.2.5 Sifat Mekanis Material	14
2.2.6 Sifat Alir Material.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alir Penelitian	18

3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3	Alat dan Bahan yang digunakan.....	19
3.3.1	Alat yang digunakan.....	19
3.3.2	Bahan yang digunakan	27
3.4	Tahapan Penelitian	27
3.4.1	Tahapan Persiapan Bahan Baku	27
3.4.2	Tahapan Pembuatan Produk.....	27
3.4.3	Tahapan Pengukuran Spesimen.....	31
3.4.4	Tahapan Pengujian Produk.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil Spesimen Multipurpose	34
4.2	Hasil Pengukuran Tebal dan Lebar Spesimen ABS Daur Ulang	35
4.3	Hasil Pengujian Tarik.....	37
4.3.1	Grafik Daur Ulang 1 kali, 3 kali, dan 6 kali	37
4.3.2	Hasil Tabel dan Grafik	39
4.3.3	Pembahasan Uji Tarik	42
4.4	Hasil Pengujian Impak	45
4.4.1	Hasil Tabel dan Grafik	45
4.4.2	Pembahasan Uji Impak.....	46
4.5	Hasil Pengujian Kekerasan.....	48
4.5.1	Hasil Tabel dan Grafik	48
4.5.2	Pembahasan Uji Kekerasan	49
4.6	Hasil Pengujian MFI	50
4.6.1	Hasil Tabel dan Grafik	50
4.6.2	Pembahasan Uji MFI.....	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 Plastik ABS	8
Gambar 2.2 Bentuk dan Ukuran spesimen <i>Multipurpose</i>	11
Gambar 2.3 Skema <i>Injection Molding Machine</i>	12
Gambar 2.4 Spesifikasi Shore A dan Shore D	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Mesin <i>Injection Molding</i>	19
Gambar 3.3 <i>Universal Testing Machine</i> (UTM).....	20
Gambar 3.4 Alat Uji Impak Model <i>Charpy</i>	22
Gambar 3.5 Alat Uji Kekerasan Model Shore D	23
Gambar 3.6 Alat Uji MFI Model Otomatis.....	23
Gambar 3.7 Jangka Sorong Model Digital.....	24
Gambar 3.8 <i>Thickness Gauge</i>	24
Gambar 3.9 <i>Mold Release</i>	25
Gambar 3.10 <i>Thermo Infrared</i>	25
Gambar 3.11 Masker.....	26
Gambar 3.12 Sarung Tangan.....	26
Gambar 3.13 <i>Safety Shoes</i>	26
Gambar 3.14 Bahan ABS Murni T700 314 NAT	27
Gambar 3.15 <i>Temperature Setting</i>	28
Gambar 3.16 <i>Injection and Holding Setting</i>	29
Gambar 4.1 Spesimen <i>Multipurpose</i> ABS T700 314 NAT	34
Gambar 4.2 Spesimen <i>Multipurpose</i> ABS Daur Ulang 1, 3, dan 6 Kali.....	35
Gambar 4.3 Grafik rata – rata tebal dan lebar ABS daur ulang 3 variasi	36
Gambar 4.4 Grafik Tegangan dan Regangan Uji tarik Daur Ulang 1 kali.....	37
Gambar 4.5 Grafik Tegangan dan Regangan Uji tarik Daur Ulang 3 kali.....	37
Gambar 4.6 Grafik Tegangan dan Regangan Uji tarik Daur Ulang 6 kali.....	37
Gambar 4.7 Grafik nilai rata – rata kekuatan tarik.....	39
Gambar 4.8 Grafik nilai rata – rata regangan.....	40
Gambar 4.9 Grafik nilai rata – rata modulus elastisitas	41

Gambar 4.10 Patahan Uji Tarik Spesimen ABS Daur Ulang 1 Kali	43
Gambar 4.11 Patahan Uji Tarik Spesimen ABS Daur Ulang 3 Kali	43
Gambar 4.12 Patahan Uji Tarik Spesimen ABS Daur Ulang 6 Kali	43
Gambar 4.13 Grafik nilai rata – rata uji impak	45
Gambar 4.14 Patahan Uji Impak Spesimen ABS Daur Ulang 1 Kali	46
Gambar 4.15 Patahan Uji Impak Spesimen ABS Daur Ulang 3 Kali	47
Gambar 4.16 Patahan Uji Impak Spesimen ABS Daur Ulang 6 Kali	47
Gambar 4.17 Grafik nilai rata – rata uji kekerasan	48
Gambar 4.18 Grafik nilai rata – rata uji MFI	50
Gambar 4.19 Ekstrudat Hasil Uji MFI	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Sheet Material ABS Produksi TORAY.....	9
Tabel 2.2 <i>Iso Typical Properties of Toyolac 700 314_Page_1</i>	10
Tabel 2.3 <i>Recycle Properties of “TOYOLAC” 700 -314</i>	10
Tabel 3.1 Spesifikasi mesin injeksi Meiki 70 B (meiki.com).....	20
Tabel 3.2 Spesifikasi Alat Uji Tarik <i>Zwick Roell Z020</i>	21
Tabel 3.3 Kecepatan Uji Kuat Tarik (standar ISO 527-2).....	21
Tabel 3.4 Spesifikasi Alat Uji Impak.....	22
Tabel 3.5 Spesifikasi Alat Uji Kekerasan Shore D.....	23
Tabel 3.6 Spesifikasi Alat Uji MFI (<i>Melt Flow Index</i>).....	24
Tabel 3.7 Variasi Perbandingan ABS Daur Ulang.....	27
Tabel 3.8 Parameter Temperatur ABS Murni, Daur Ulang 1 dan 2 kali.....	28
Tabel 3.9 Parameter Temperatur ABS Daur Ulang 3 dan 4 kali.....	28
Tabel 3.10 Parameter Temperatur ABS Daur Ulang 5 dan 6 kali.....	28
Tabel 3.11 Parameter Tekanan Injeksi ABS Murni, Daur Ulang 1 dan 2 kali.....	29
Tabel 3.12 Parameter Tekanan Injeksi ABS Daur Ulang 3 dan 4 kali.....	29
Tabel 3.13 Parameter Tekanan Injeksi ABS Daur Ulang 5 dan 6 kali.....	29
Tabel 3.14 Parameter Tekanan <i> Holding </i> ABS Murni.....	30
Tabel 3.15 Parameter Tekanan <i> Holding </i> ABS Daur Ulang 1 sampai 6 kali.....	30
Tabel 4.1 Nilai rata – rata hasil pengukuran tiap variasi.....	35
Tabel 4.2 Hasil perhitungan nilai tegangan material ABS daur ulang.....	39
Tabel 4.3 Hasil perhitungan nilai regangan material ABS daur ulang.....	40
Tabel 4.4 Hasil perhitungan nilai modulus elastisitas material ABS daur ulang..	41
Tabel 4.5 Hasil penurunan kuat tarik material ABS daur ulang.....	44
Tabel 4.6 Hasil perhitungan nilai energi material ABS daur ulang.....	45
Tabel 4.7 Hasil perhitungan nilai kekerasan material ABS daur ulang.....	48
Tabel 4.8 Hasil perhitungan nilai MFI material ABS daur ulang.....	50

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

A	= Luas Penampang (mm)
E	= Modulus Elastisitas (MPa)
E _{srp}	= Energi Serap (kJ/m ²)
F	= Beban Maksimum (N)
ISO	= <i>International Organization for Standardization</i>
l	= Lebar <i>Gauge Length</i> (mm)
L	= Lebar Spesimen (mm)
L _o	= Panjang Daerah Ukur (<i>Gauge Length</i>) (mm)
MFR	= <i>Melt Flow Rate</i> (g/10 min)
MVR	= <i>Melt Volume Rate</i> (cm ³ /10 min)
P	= Panjang Spesimen (mm)
T	= Tebal Spesimen (mm)
ΔL _o	= Pertambahan Panjang (mm)
ε	= Regangan
σ	= Tegangan Tarik (Mpa)

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. UJI TARIK.....	57
LAMPIRAN 2. UJI IMPAK.....	65
LAMPIRAN 3. UJI KEKERASAN.....	68
LAMPIRAN 4. UJI MFI.....	72