

**TUGAS AKHIR****PENGARUH *MOISTURE CONTENT* TERHADAP SIFAT *BENDING* DAN  
*KEKERASAN* PADA *POLYAMIDE 6***

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik

**UMY****UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA****Unggul & Islami****Disusun Oleh :****HERMAWAN BUDI SISWOYO****20150130226****PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN****FAKULTAS TEKNIK****UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA****2019**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hermawan Budi Siswoyo

NIM : 20150130226

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul **PENGARUH *MOISTURE CONTENT* TERHADAP SIFAT *BENDING* DAN KEKERASAN PADA *POLYAMIDE 6*** adalah asli hasil karya saya sendiri dan belum ada karya seperti ini yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya belum ada karya atau pendapat seperti ini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Oktober 2019



Hermawan Budi Siswoyo

## MOTTO



“jangan pernah takut untuk mencoba hal yang baru, jika itu positif menurutmu maka lakukanlah, dan konsisten”

"Apabila kamu sudah memutuskan menekuni suatu bidang. Jadilah orang yang konsisten. Itu adalah kunci keberhasilan yang sebenarnya." BJ Habibie

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah dan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul '**Pengaruh *Moisture Content* terhadap Sifat *Bending* dan Kekerasan *Polyamide 6***' sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah-curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dan pada umatnya hingga akhir zaman, aamiin ya Robbal alamin.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang karakteristik *polyamide 6* yang di treatment dengan variasi kadar air atau *moisture content* kering 0,2%, udara terbuka 0,98%, uap 4,4%, dan rebus 4,8% yang di uji dengan metode pengujian: uji *Bending (Flexural test)* dan uji kekerasan (*Hardness test*). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sifat lentur dan kekerasan pada polimer *polyamide 6*.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun sehingga Tugas Akhir ini bisa lebih baik. Atas kekurangan dalam Tugas Akhir ini, peneliti mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya. Sesungguhnya kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT sang maha sempurna.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb*

Yogyakarta, 25 Oktober 2019

Penyusun

(Hermawan Budi Siswoyo)

## Daftar isi

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN .....	ii
MOTTO .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
Daftar isi .....	v
Daftar Gambar .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xi
INTISARI .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I.....	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 .....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	6
2.1    Tinjauan Pustaka.....	6
2.2    Landasan Teori.....	7
2.2.1 <i>Poliamide 6</i> .....	7
2.2.2    Spesimen multipurpose .....	9
2.2.3    Injection molding .....	9
2.2.4    Bagian – bagian mesin <i>injection molding</i> .....	9

2.2.5	Fungsi bagian-bagian mesin <i>injection molding</i> .....	10
2.2.6	Moisture content .....	11
2.2.7	Sifat mekanis material.....	12
2.2.8	Uji kekerasan ( <i>hardness test</i> ).....	12
2.2.9	Uji lentur ( <i>bending test</i> ) .....	13
BAB III .....		16
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.3	Alat dan Bahan yang digunakan .....	17
3.3.1	Alat yang digunakan .....	17
3.4	Tahapan Penelitian.....	28
3.4.1	Bahan yang digunakan .....	28
3.4.2	Tahapan Pembuatan Produk.....	28
3.4.3	Tahapan Pengukuran Spesimen .....	30
3.4.4	Tahapan Treatment Spesimen .....	30
3.4.5	Tahapan Pengujian Produk .....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1	Hasil Spesimen <i>Multipurpose</i> .....	33
4.2	Hasil Pengukuran Spesimen.....	34
4.3	Hasil Spesimen Setelah <i>Treatment</i> .....	36
4.3.1	Hasil peningkatan kelembaban setelah di <i>treatment</i> udara terbuka .....	36
4.3.2	Hasil peningkatan kelembaban setelah di <i>treatment</i> rebus .....	37
4.3.3	Hasil peningkatan kelembaban setelah di <i>treatment</i> uap .....	38
4.4	Grafik Kekerasan Variasi kering, uap, rebus, dan udara terbuka.....	41
4.5	Hasil Pengujian Bending dan Pembahasan .....	42
4.5.1	Grafik uji <i>bending poliamide 6</i> .....	42

4.5.2	Tegangan <i>bending</i> .....	43
4.5.3	Nilai regangan .....	44
4.5.4	Nilai modulus elastisitas .....	45
BAB V .....		47
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	48
UCAPAN TERIMAKASIH.....		49
DAFTAR PUSTAKA .....		50
LAMPIRAN.....		51

## Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Symbol poliamide 6 .....	8
Gambar 2. 2 Bentuk specimen multipurpose .....	9
Gambar 2. 3 Bagian-bagian mesin injection molding.....	10
Gambar 2. 4 Shore A dan Shore B .....	12
Gambar 2. 5 Penampang uji bending .....	13
Gambar 2. 6 Pengaruh beban lengkung .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	16
Gambar 3. 2 Injection Molding .....	17
Gambar 3. 3 Universal Testing Machine (UTM).....	20
Gambar 3. 4 Durometer.....	21
Gambar 3. 5 Jangka Sorong Digital .....	22
Gambar 3. 6 Oven .....	22
Gambar 3. 7 Alat Ukur Berat .....	23
Gambar 3. 8 Thermo Infrared .....	23
Gambar 3. 9 Sarung Tangan.....	24
Gambar 3. 10 Masker .....	24
Gambar 3. 11 Mold Release.....	25
Gambar 3. 12 Safety Shoes .....	25
Gambar 3. 13 Pan dengan penyaring .....	26
Gambar 3. 14 Kompor Gas .....	26
Gambar 3. 15 Silica Gel .....	27
Gambar 3. 16 Wadah Kedap Udara .....	27
Gambar 3. 17 Material Polyamide 6 .....	28
Gambar 3. 18 Pengaturan Temperatur .....	29
Gambar 4. 1 Spesimen multipurpose .....	33
Gambar 4. 2 Nilai rata – rata pengukuran specimen .....	34
Gambar 4. 3 Spesimen multipurpose setelah di treatment.....	36
Gambar 4. 4 Peningkatan kelembaban variasi udara terbuka .....	37
Gambar 4. 5 Peningkatan kelembaban variasi rebus .....	37



Gambar 4. 6 Peningkatan kelembaban variasi uap .....	38
Gambar 4. 7 Hasil uji kekerasan .....	39
Gambar 4. 8 Nilai rata – rata kekerasan.....	40
Gambar 4. 9 Nilai keseluruhan kekerasan.....	41
Gambar 4. 10 Hubungan tegangan dan regangan bending PA6 dengan variasi kadar air.....	42
Gambar 4. 11 Grafik tegangan bending PA6 dengan variasi kadar air.....	43
Gambar 4. 12 Regangan bending PA6 dengan variasi kadar air.....	44
Gambar 4. 13 Grafik modulus elastisitas PA6 dengan variasi kadar air.....	45
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Bending. (a) Variasi Kering. (b) Variasi Rebus. (c) Variasi Uap. (d) Variasi Udara Terbuka .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Datasheet</i> PA6 .....	8
Tabel 3. 1 Spesifikasi mesin injeksi molding meiki 70B.....	18
Tabel 3. 2 Spesifikasi alat uji tarik dan Bending Zwick Roell Z020 .....	21
Tabel 3. 3 Parameter temperatur material polyamide 6 .....	29
Tabel 3. 4 Parameter tekanan injeksi polyamide 6 .....	29
Tabel 3. 5 Parameter tekanan holding polyamide 6.....	29
Tabel 4. 1 Nilai rata – rata hasil pengukuran tiap variasi.....	34
Tabel 4. 2 Nilai peningkatan kelembababan variasi udara terbuka .....	36
Tabel 4. 3 Nilai peningkatan kelembababan .....	37
Tabel 4. 4 Nilai peningkatan kelembababan .....	38
Tabel 4. 5 Nilai kekerasan.....	39
Tabel 4. 6 Nilai Tegangan bending PA6 dengan variasi kadar air.....	43
Tabel 4. 7 Nilai Regangan PA6 dengan variasi kadar air .....	44
Tabel 4. 8 Modulus elastisitas regangan di bending di tegangan maksimal PA6 dengan variasi kadar air .....	45

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

$MC$	= <i>moisture content</i> (%)
$W_t$	= berat hasil perlakuan (gram)
$W_o$	= berat kering (gram)
$\sigma_B$	= tegangan <i>bending</i> (Mpa)
$P$	= gaya pembebanan (N)
$L$	= Jarak antara tumpuan (mm)
$b$	= lebar spesimen (mm)
$d$	= tebal spesimen (mm)
$D$	= defleksi maksimum (mm)
$\epsilon_B$	= regangan <i>bending</i> (mm/mm)
$D$	= defleksi maksimum (mm/mm)
$L$	= panjang span (mm)
$d$	= tebal (mm)
$E_B$	= modulus elastisitas <i>bending</i> (MPa)
$L$	= panjang span (mm)
$b$	= lebar spesimen (mm)
$d$	= tebal spesimen (mm)
$m$	= slop tangent pada kurva beban defleksi (N/mm)