

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH JUMLAH DAUR ULANG PLASTIK HDPE TERHADAP SIFAT MEKANIS**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik



# **UMY**

Universitas  
Muhammadiyah  
Yogyakarta

Unggul & Islami

**Disusun Oleh:**

**ALVINS NAUFARIZKI**

**20190130146**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvinsa Naufarizki

NIM : 20190130146

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Jumlah Daur Ulang Plastik HDPE Terhadap Sifat Mekanis

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

Yogyakarta, 2 Maret 2024



Alvinsa Naufarizki

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa. Di antara sekian banyak nikmat Tuhan Yang Maha Esa yang membawa dari sisi kegelapan ke dimensi terang. Penyusunan tugas akhir ini di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul **“PENGARUH JUMLAH DAUR ULANG PLASTIK HDPE TERHADAP SIFAT MEKANIS”**. Tugas akhir ini berisi bagaimana hasil sifat mekanis plastik HDPE yang telah di daur ulang hingga lima kali

Menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna sehingga membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar ke depan menjadi lebih baik dan bermanfaat untuk masyarakat luas. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah senantiasa mendampingi serta memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik.
2. Saya sendiri Alvinsa Naufarizki yang sudah berjuang sampai pada tahap ini sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
3. Orang tua saya Bapak Endri Gulitno dan Almarhumah Ibu Sri Haryati, Kakak saya Annisa Andriati dan Aida Januari yang selalu memberikan doa, dukungan dan hiburan serta semangat kepada penulis secara moril dan materiil.
4. Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM Dan Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. Selaku dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan bapak sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai selesai.
5. Dr. Ir. Totok Suwanda, S.T., M.T Selaku dosen penguji Tugas Akhir.
6. Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2019 dan semua angkatan yang selalu memberikan dukungan satu sama lain.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>3</b>
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Plastik <i>high density polyethylene</i> (HDPE).....	8
2.2.2 Daur ulang .....	9
2.2.3 Spesimen <i>multipurpose</i> .....	9
2.2.4 <i>Injection molding machine</i> .....	10
2.2.5 Rumus untuk menganalisis sifat material .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Diagram Alir .....	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	17
3.3.1 Alat yang di gunakan .....	17
3.3.2 Bahan yang digunakan.....	22
3.4 Tahapan Penelitian .....	22
3.4.1 Tahapan persiapan bahan baku.....	22

3.4.2	Tahapan pembuatan produk.....	22
3.4.3	Tahapan pengukuran spesimen.....	23
3.4.4	Tahapan pengajian produk.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>26</b>
4.1	Hasil Spesimen <i>Multipurpose</i> .....	26
4.2	Hasil Uji Tarik.....	27
4.3	Hasil Uji Bending.....	29
4.4	Hasil Uji Kekerasan.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>34</b>
5.1	Kesimpulan .....	34
5.2	Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Lambang plastik HDPE. ....	9
<b>Gambar 2.2</b> Bentuk dan dimensi spesimen uji tarik. ....	10
<b>Gambar 2.3</b> Bentuk dan dimensi spesimen uji <i>bending</i> . ....	10
<b>Gambar 2.4</b> <i>Injection Molding Machine</i> . ....	11
<b>Gambar 2.5</b> Proses <i>Injection Molding</i> . ....	12
<b>Gambar 2.6</b> <i>Durometer indenters</i> . ....	15
<b>Gambar 3.1</b> Mesin injection molding. ....	17
<b>Gambar 3.2</b> <i>Universal testing machine</i> (UTM). ....	18
<b>Gambar 3.3</b> Alat Uji <i>Bending</i> . ....	20
<b>Gambar 3.4</b> Alat uji kekerasan model <i>Shore D</i> . ....	21
<b>Gambar 3.5</b> Jangka sorong. ....	22
<b>Gambar 4.1</b> Hasil spesimen <i>multipurpose</i> . ....	26
<b>Gambar 4.2</b> Proses Uji Tarik. ....	27
<b>Gambar 4.3</b> Grafik nilai rata-rata kekuatan tarik. ....	27
<b>Gambar 4.4</b> Grafik nilai rata-rata regangan. ....	29
<b>Gambar 4.5</b> Proses uji <i>bending</i> . ....	30
<b>Gambar 4.6</b> Grafik nilai rata-rata kuat <i>bending</i> . ....	30
<b>Gambar 4.7</b> Grafik rata-rata regangan uji <i>bending</i> . ....	32
<b>Gambar 4.8</b> Grafik rata-rata nilai uji kekerasan. ....	33

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi mesin injeksi Meiki 70 B (meiki.com) . (Sesuai data mesin) .....	18
<b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi alat uji tarik Zwick roell Z020. ....	19
<b>Tabel 3.3</b> Standar kecepatan uji tarik. ....	19
<b>Tabel 3.4</b> Spesifikasi mesin uji <i>bending</i> . ....	20
<b>Tabel 3.5</b> Spesifikasi alat uji kekerasan. ....	21
<b>Tabel 3.6</b> Bahan baku HDPE daur ulang .....	22
<b>Tabel 3.7</b> Parameter temperatur HDPE daur ulang 1 kali .....	23
<b>Tabel 3.8</b> Parameter Temperatur HDPE Daur Ulang 3 kali .....	23
<b>Tabel 3.9</b> Parameter Temperatur HDPE Daur Ulang 5 kali .....	23
<b>Tabel 4.1</b> Hasil perhitungan tegangan tarik material HDPE daur ulang.....	27
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Penurunan kuat tarik material HDPE daur ulang. ....	28
<b>Tabel 4.3</b> Hasil perhitungan regangan tarik material HDPE daur ulang.....	28
<b>Tabel 4.4</b> Hasil perhitungan kuat <i>bending</i> .....	30
<b>Tabel 4.5</b> Hasil perhitungan penurunan kuat <i>bending</i> .....	31
<b>Tabel 4.6</b> Hasil regangan uji <i>bending</i> .....	31
<b>Tabel 4.7</b> Hasil nilai kekerasan <i>shore D</i> .....	33