

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUAT LENTUR BALOK DAUR ULANG LIMBAH
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET) DAN
HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)**



Disusun oleh:

Zahwa Herrosdiana Ramadhani

20190110091

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUAT LENTUR BALOK DAUR ULANG LIMBAH
PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* (PET) DAN
HIGH DENSITY POLYETYLENE (HDPE)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Zahwa Herrosdiana Ramadhani

20190110091

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zahwa Herrosdiana Ramadhani

NIM : 20190110091

Judul : Analisis Kuat Lentur Balok Daur Ulang Limbah Plastik
Polyethylene Terephthalate (PET) Dan High Density Polyethylene (HDPE)

Menyatakan dengan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 24 Maret 2023

Yang membuat pernyataan



Zahwa Herrosdiana Ramadhani

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahwa Herrosdiana Ramadhani

NIM : 20190110091

Judul : Analisis Kuat Lentur Balok Daur Ulang Limbah Plastik
*Polyethylene Terephthalate (PET) dan High Density
Polyethylene (HDPE)*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Pengembangan Industri Daur Ulang Sampah Berbahan Dasar Plastik” dan didanai melalui skema hibah Penelitian Pengembangan Internal UMY pada tahun 2021-2022 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2021-2022 dengan nomor hibah 24/R-LRI/III/2022.

Yogyakarta, 24 Maret 2023

Penulis



Zahwa Herrosdiana Ramadhani

NIM: 20190110091

Dosen Peneliti,



Ir. As'at Pujiyanto M. T., IPM

NIK/NIP: 19660414199311 123 014

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, rasa syukur senantiasa selalu terpanjatkan kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang selalu melimpahkan rezeki dan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada:

1. Bapak Rosidi dan Ibu HERNI Sudartiningsih yang selalu menunjukkan kesabaran dan ketulusan dalam mendidik serta merawat penulis.
2. Satu-satunya adik penulis, Azka Rosdiyosha Izzudin yang terimakasih telah selalu siap sedia membantu.
3. Teman-teman yang selalu mendukung selama menempuh jenjang S1 ini Nawang, Afif, Manda, Serlina, Novia, Faza, Rani dan Pricil, tim riset plastik Arif, Huda, Herlambang dan seluruh teman-teman kelas C Teknik Sipil 2019.
4. Kawan teume Farah, Achya, Arshie, Nana, Dami dan Ares yang sudah memberikan semangat untuk penulis.
5. Anak-anak Treasure, terimakasih sudah menjadi bagian dari masa remaja penulis, karya dan energi kalian selalu menjadi *mood booster*.
6. Seluruh pihak yang telah mendukung penulis dalam penyusunan tugas akhir.

PRAKATA

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas segala limpahan rahmat dan karunia. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah *Shalallahu Alaihi Wassalam* beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.


Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kuat lentur dari balok daur ulang limbah plastik *polyethylene terephthalate* (PET) dan *high density polyethylene* (HDPE).

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. As'at Pujianto, M. T., IPM selaku dosen pembimbing tugas akhir.
3. Bapak Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng., Ph.D. (Eng.) selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Bapak Sumadi selaku laboran di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi dan Bapak Adit selaku laboran di Laboratorium Pabrikasi Plastik Prodi Teknik Mesin yang telah mendukung dalam pengujian dan pembuatan benda uji untuk tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. *Wallahu a'lam bi Showab. Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 28 Februari 2023


Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sampah	7
2.2.2 Pengertian dan jenis plastik	8
2.2.3 Plastik PET dan HDPE	10
2.2.4 Kuat lentur	11
2.2.5 Modulus elastisitas	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Bahan atau Materi	13

3.2	Alat yang digunakan	14
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.4	Tahapan Penelitian	18
3.4.1	Pengumpulan sampah plastik	19
3.4.2	<i>Pre-treatment</i>	19
3.4.3	Pelelehan plastik	20
3.4.4	Pencetakan.....	20
3.4.4	Pengujian kuat lentur.....	20
3.5	Analisis Data	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Pembuatan balok daur ulang plastik PET	22
4.2	Hasil pengujian kuat lentur balok daur ulang plastik PET dan HDPE	23
4.3	Hasil Modulus Elastisitas	26
4.4	Perbandingan dengan penelitian terdahulu	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31
LAMPIRAN.....		34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis plastik daur ulang	9
Tabel 2.2	Temperatur pelelehan plastik (Gaur dkk, 2022)	10
Tabel 3.1	Time schedule penelitian	18
Tabel 3.2	Hasil pengujian kuat lentur	18
Tabel 3.1	Time schedule penelitian	21
Tabel 4.1	Hasil kuat lentur 4 benda uji	21
Tabel 4.2	Hasil perhitungan modulus elastisitas.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Cacahan plastik PET	13
Gambar 3.2	Cacahan plastik HDPE	13
Gambar 3.3	Alat electric crusher	14
Gambar 3.4	Kaleng pelelehan	14
Gambar 3.5	Cetakan.....	15
Gambar 3.6	Alat pengering (<i>dryer</i>).....	15
Gambar 3.7	Timbangan.....	15
Gambar 3.8	Bak perendam.....	16
Gambar 3.9	Gunting.....	16
Gambar 3.10	Alat peleleh	16
Gambar 3.11	Alat uji kuat lentur.....	17
Gambar 3.12	Gerinda	17
Gambar 3.13	Bagan alir penelitian.....	19
Gambar 3.14	Bentuk dan ukuran benda uji.....	20
Gambar 4.1	Balok daur ulang 100% PET.....	9
Gambar 4.2	Grafik nilai kuat lentur dan variasi plastik.....	9
Gambar 4.3	Kondisi benda uji balok daur ulang sebelum dilakukan pengujian	10
Gambar 4.4	Kondisi balok daur ulang kode 1AA sesudah pengujian	18
Gambar 4.5	Kondisi balok daur ulang kode 1BB sesudah pengujian.....	18
Gambar 4.6	Kondisi balok daur ulang kode 1CC sesudah pengujian.....	21
Gambar 4.7	Kondisi balok daur ulang kode 1DD sesudah pengujian	21
Gambar 4.8	Contoh beda uji untuk pengujian <i>two point loading</i>	26
Gambar 4.9	Grafik hubungan nilai modulus elastisitas dan variasi komposisi balok	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian kuat lentur balok daur ulang PET dan HDPE.....	34
Lampiran 2	Perhitungan modulus elastisitas blok PET dan HDPE.....	35
Lampiran 3	Hasil uji kuat lentur kode 1AA.....	36
Lampiran 4	Hasil uji kuat lentur kode 1BB	37
Lampiran 5	Hasil uji kuat lentur kode 1AA.....	38
Lampiran 6	Hasil uji kuat lentur kode 1BB	39