

# **TUGAS AKHIR**

## **KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIRPOLIEN**



**Disusun Oleh :**

**YEREMIAS ARIYANTO NURDIN**

**NBI : 1421700175**

**MATIAS RANSEY MANGGO**

**NBI : 1421504750**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

# **TUGAS AKHIR**

## **KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN**



**Disusun oleh:**

**YEREMIAS ARIYANTO NURDIN**

**1421700175**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**

**TUGAS AKHIR**

**KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN  
KOMPOSIT POLIRPOLIEN**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memenuhi Persyaratan Studi Strata Satu (S1)

Pada Program Study Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Diajukan Oleh :

**YEREMIAS ARIYANTO**

**1421700175**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

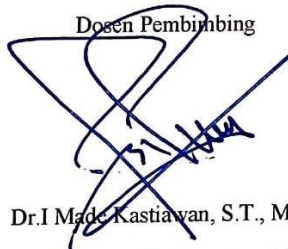
---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : YEREMIAS ARIYANTO NURDIN (1421700175)  
: MATIAS RANSEY MANGGO (1421504750)  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA  
KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN

Mengetahui/menyetujui:

Dosen Pembimbing



Dr. I Made Kastawan, S.T., M.T.

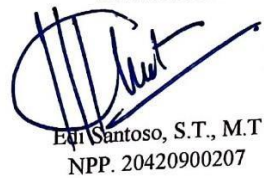
NIP: 196802202005011001

Dekan Fakultas Teknik



Dr. H. Saefudin, M.Kes.  
NIP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Egi Santoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420900207

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIRPOLIEN**  
yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 13 Juli 2022

Yeremias Ariyanto Nurdin  
1421700175



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yeremias Ariyanto Nurdin  
NBI/ NPM : 1421700175  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIRPOLIEN.**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya

Pada tanggal : 13 Juli 2022



Yang Menyatakan

(Yeremias Ariyanto Nurdin)

v

v

# **CORRELATION OF THE SPECIFIC GRAVITY OF THE REINFORCER ON THE STRENGTH OF POLYPROPYLENE COMPOSITES**

## **ABSTRAK**

Plastik secara bertahap mulai menggeser kaca, kayu, dan logam, di hal lain abu dasar batu bara merupakan bahan yang terbilang murah. Material komposit merupakan salah satu material yang banyak dimanfaatkan pada saat ini. Hal ini dikarenakan komposit memiliki sifat ringan dan relatif kuat. Perkembangan material komposit saat ini berkembang pesat, terutama komposit dengan matrik polimer yang dimanfaatkan sebagai material pengganti logam. Abu dasar batu bara adalah limbah industri dari sisa pembakaran batu bara yang hanya di timbun di area pabrik (Ash disposal), penumpukan itu dapat menjadi masalah dalam lingkungan. Metodenya adalah eksperimen, dengan tahapan pembuatan komposit yaitu pencampuran abu dasar batu bara dengan ukuran (mesh) 50-100, 100-150, 150-200, 200-250, pada matrik polimer dengan perbedaan kandungan (prosentase berat) yaitu 90% Polipropilen dan 10% abu dasar batu bara. Tahapan berikutnya campuran tersebut dimasukkan ke dalam pengaduk (mixer) yang dipanaskan pada temperature (110°C), kemudian pengadukan bahan komposit dengan kecepatan 30 rpm selama 20 menit, kemudian dituangkan ke dalam cetakan.

**Kata Kunci** : Polipropilen, Uji Tarik, Uji Impak, Uji SEM, Partikel Abu Dasar Batubara

# **CORRELATION OF REINFORCER SPECIFIC GRAVITY ON THE STRENGTH OF ABSTRACT POLYPROPYLENE COMPOSITES**

## **ABSTRAC**

Plastics are survivingly shifting glass, wood, and metals, in other respects coal base ash is a fairly cheap material. Composite materials are one of the materials that are widely used today. This is because composites have light and relatively strong properties. The development of composite materials is currently developing rapidly, especially composites with polymer matrix which are used as metal replacement materials. Coal base ash is industrial waste from the residual burning of coal that is only stockpiled in the factory area (Ash disposal), the buildup of it can be a problem in the environment. The method is experimental, with the stages of making composites, namely mixing coal base ash with a size (mesh) of 50-100, 100-150, 150-200, 200-250, in polymer matrices with a difference in content (weight percentage) of 90% Polypropylene and 10% coal base ash. The next stage is mixed... it is fed into a mixer heated at a temperature (110°C), then stirring the composite material at a speed of 30 rpm for 20 minutes, then poured into the mold.

Keywords : Polypropylene, Tensile Test, Impact Test, SEM Test, Coal Base Ash Particles



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan penyertaanNya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Proposal berjudul **KORELASI BERAT JENIS PENGUAT PADA KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN** ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada tingkat strata satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan akan dilanjutkan dengan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa proposal ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan kontribusi berbagai pihak. Penulis menyampaikan serangkaian ucapan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

1. Edi Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dosen pembimbing Dr.I Made Kastiawan, S.T., M.T. yang selalu memberikan koreksi dan masukan selama proses pengerjaan proposal tugas akhir ini.
3. Orang Tua, Sanak Saudara, dan teman teman yang selalu memberikan dukungan moril dan materi kepada penulis.
4. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2017 dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang dengan caranya masing-masing telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan proposal Tugas Akhir ini. Penulisan proposal ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk membuat proposal ini menjadi lebih baik. Semoga proposal ini memberikan pengetahuan bagi peneliti selanjutnya dan bagi masyarakat.

Surabaya, 13 Juli 2022



Penulis

## **DARTAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR BAGAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Polipropilena .....	5
2.2 Bahan Pengisi Serbuk Batu bara .....	6
2.3 Komposit.....	7
2.3.1 Penyusun Komposit.....	11
2.3.2 Interface dan Interphase .....	12
2.4 Jenis – Jenis Pengujian.....	13
2.4.1 Uji Kuat Tarik.....	12
2.4.2 Uji Impak.....	15
2.4.3 Uji Mikro (SEM).....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Flowchart Tahapan Eksperimen.....	19
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian .....	20
3.2.1 Peralatan Penelitian .....	20
3.2.2 Bahan Penelitian.....	23
3.3 Prosedur Penelitian .....	23
3.4 Proses Persiapan Abu Dasar Batu Bara .....	25
3.5 Proses Pembuatan Spesimen .....	27

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil Pembahasan.....	29
4.1.1 Pengujian Tarik.....	29
4.1.2 Pengujian Impak .....	45
4.1.3 Data Hasil Pengujian SEM .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 KESIMPULAN .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2 SARAN .....</b>	<b>50</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Klasifikasi Komposit</i> .....	9
<i>Gambar 2.2 Komposit Serat</i> .....	10
<i>Gambar 2.3 Komposit Laminat</i> .....	10
<i>Gambar 2.4 Komposit Partikel</i> .....	11
<i>Gambar 2.5 Struktur Komposit</i> .....	11
<i>Gambar 2.6 Mesin Uji Tarik Dilengkapi Spesimen Ukuran Standar</i> .....	13
<i>Gambar 2.7 Dimensi dan Ukuran Spesimen Untuk Uji Tarik</i> .....	14
<i>Gambar 2.8 Skema Perhitungan Energi Impact</i> .....	16
<i>Gambar 2.9 Gambar 2.9 Dimensi Spesimen Uji Impak</i> .....	17
<i>Gambar 2.10 Blok Diagram SEM</i> .....	18
<i>Gambar 3.1 Mesin Pengaduk (Mixer)</i> .....	21
<i>Gambar 3.2 Mesin Crusher</i> .....	21
<i>Gambar 3.3 Saringan Mesh</i> .....	21
<i>Gambar 3.4 Stopwatch</i> .....	22
<i>Gambar 3.5 Cetakan</i> .....	22
<i>Gambar 3.6 Timbangan Digital</i> .....	22
<i>Gambar 3.7 Gelas Ukur</i> .....	22
<i>Gambar 3.8 Abu Dasar Batu Bara</i> .....	23
<i>Gambara 3.9 Polipropilen</i> .....	23
<i>Gambar 3.10 Mesin Oven</i> .....	24
<i>Gambar 3.11 Mesin Uji SEM</i> .....	24
<i>Gambar 3.12 Penjemuran batu bara</i> .....	25
<i>Gambar 3.13 pemisahan berat jenis</i> .....	25

<i>Gambar 3.14 mesin penghancur</i> .....	26
<i>Gambar 3.15 batu bara halus</i> .....	26
<i>Gambar 3.16 Pengayakan Batu bara</i> .....	26
<i>Gambar 3.17 ADB di cuci</i> .....	26
<i>Gambar 3.18 ADB di cuci air panas</i> .....	27
<i>Gambar 3.19 ADB di tiris</i> .....	27
<i>Gambar 3.20 Pengeringan ADB</i> .....	27
<i>Gambar 3.21 ADB siap campur</i> .....	27
<i>Gambar 4.1 Grafik Uji Tegangan Tarik</i> .....	43
<i>Gambar 4.2 Grafik Regangan Tarik</i> .....	44
<i>Gambar 4.3 Grafik Modulus Elastisitas</i> .....	45
<i>Gambar 4.2 Grafik Uji Impak</i> .....	47
<i>Gambar 4.5 Hasil Uji Sem palingTinggi</i> .....	48
<i>Gambar 4.6 hasil uji Sem paling Rendah</i> .....	49

## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Temperatur Leleh Proses Termoplastik .....</i>	<i>6</i>
<i>Tabel 4.1 Hasil Data Pengujian Tarik .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabel 4.2 Hasil Rata-Rata pengujian Tarik .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabel 4.3 Tabel Rata-Rata Uji Impak .....</i>	<i>45</i>

**DAFTAR BAGAN**

*Bagan 3.1 Alur Penelitian*..... 19