

TUGAS AKHIR
PENGARUH PARAMETER PROSES *INJECTION OVERMOLDING* PADA
KEKUATAN IMPAK HIBRID FIBER/MATRIK KOMPOSIT

Diajukan Guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Serata-1

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

ACHMAD RAMADHAN

20180130011

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN
TIDAK DIPUBLIKASIKAN DI REPOSITORY PERPUSTAKAAN UMY

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Ramadhan

NIM : 20180130011

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Parameter *Injection Overmolding* Terhadap
Kekuatan Impak Hibrid Fiber/ Matrik Komposit

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data kepada Perpustakaan UMY
2. Tidak memberi Ijin kepada Perpustakaan UMY mempublikasikan naskah publikasi maupun Tugas Akhir di repository UMY dikarenakan termasuk bagian penelitian Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S. T. M.Sc. dosen pembimbing utama dan akan dipublikasikan secara kolaboratif.

Demikian pernyataan ini Saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak mana pun

Yogyakarta, 04 Oktober 2022


Achmad Ramadhan

NIM. 2080130011

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobal'amin, saya panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH PARAMETER PROSES INJECTION OVERMOLDING PADA KEKUATAN IMPAK HIBRID FIBER/ Matrik Composite”** Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Saya mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan selama melakukan penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., Meng. Sc., Ph.D Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Cahyo Budiyantoro, S.T., M.Sc., IPM Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi yang membangun selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi yang membangun selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Sunardi, S.T., M.Eng.,Ph.D Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

5. Seluruh Dosen Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY yang telah banyak memberikan pengalaman serta ilmu yang bermanfaat selama penulis berkuliah.
6. Orang tua saya, Ibu, Bapak, dan Seluruh anggota keluarga yang memberikan dukungan secara moral dan material selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman S-1 Teknik Mesin FT UMY khususnya Tim Bumber Beam (Afif, Kevin, Hilmi, Dan Cahya).
8. Keluarga Besar Kos Putra Famili (Abah, kenus, Isa, Beta, dan Huda) yang banyak membantu serta mendukung penulis selama dalam perantauan.
9. Keluarga Besar ASC (Tama, Suryo, Rafi, Bagas, Iko, Fedderick, Azra, Ardan, Fajar, Ridhwan dan Riki).
10. Teruntuk orang spesial Ajeng Rahma selaku *support system* yang sangat berjasa dalam pembuatan tugas akhir ini.
11. Serta seluruh pihak terlibat dan tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu.

Penulis berusaha untuk menyusun tugas akhir ini dengan baik, namun penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan maupun penjelasan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan penulis dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat besar bagi penulis pribadi dan pembaca.

Yogyakarta, 04 Oktober 2022



Achmad Ramadhan

DAFTAR ISI

<u>TUGAS AKHIR</u>	i
<u>HALAMAN PERNYATAAN</u>	ii
<u>KATA PENGANTAR</u>	iv
<u>DAFTAR ISI</u>	vi
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	ix
<u>DAFTAR TABEL</u>	xi
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	xiii
<u>INTISARI</u>	xiii
<u>ABSTRACT</u>	xiv
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
<u>1.1 Latar Belakang</u>	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	3
<u>1.3 Batasan Masalah</u>	4
<u>1.4 Tujuan Penelitian</u>	4
<u>1.5 Manfaat Penelitian</u>	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</u>	5
<u>2.1 Tinjauan Pustaka</u>	5
<u>2.2 Dasar Teori</u>	6
<u>2.2.1 Komposit</u>	6
<u>2.2.2 Matrik</u>	8
<u>2.2.3 Polimide 6</u>	9
<u>2.2.4 Polypropylene (PP)</u>	10
<u>2.2.5 Keunggulan Polypropylene</u>	11
<u>2.2.6 Serat Karbon</u>	11

<u>2.2.7 Injection Molding Machine</u>	12
<u>2.2.8 Bagian-bagian Mesin Injection molding</u>	13
<u>2.2.9 Parameter Proses Injection Molding</u>	15
<u>2.2.10 Sifat Mekanis Material</u>	16
<u>2.2.11 Metode Design Of Experiment (DOE)</u>	19
<u>2.2.13 S/N Ratio</u>	19
<u>2.2.14 Analysis of Variance (ANOVA)</u>	21
<u>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</u>	24
<u>3.1 Bahan</u>	24
<u>3.2 Alat</u>	25
<u>3.3 Prosedur Penelitian</u>	30
<u>3.4 Parameter proses</u>	31
<u>3.5 Rancangan Percobaan</u>	31
<u>3.6 Metode Design of Experiment (DOE)</u>	32
<u>3.7 Tahap Pembuatan Produk</u>	32
<u>3.8 Tahap Pengujian Produk</u>	34
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	36
<u>4.1 Hasil Spesimen Multipurpose</u>	36
<u>4.2 Hasil Pengujian Impak</u>	37
<u>4.3 Analisis SNR Hasil Uji Impak</u>	40
<u>4.3.1 Signal to Noise Rasio Uji Impak</u>	40
<u>4.3.2 Analisis Varians (ANOVA) Uji Impak</u>	44
<u>4.3.3 Hasil Analisa SEM (Scanning Electron Microscope)</u>	45

<u>BAB V PENUTUP</u>	47
<u>5.1 Kesimpulan</u>	47
<u>5.2 Saran</u>	47
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	48
<u>LAMPIRAN</u>	51
<u>Lampiran 1. Sepesimen Hasil Uji Impak</u>	51
<u>Lampiran 2. Proses Pre Heating</u>	52
<u>Lampiran 3. Proses Milling</u>	53

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2.1 Orientasi serat</u>	7
<u>Gambar 2.2 Komposit partikel</u>	8
<u>Gambar 2.3 Komposit laminat</u>	8
<u>Gambar 2.4 Serat Karbon</u>	11
	12
<u>Gambar 2.5 Bagian-bagian Injection Molding Machine</u>	14
<u>Gambar 2.6 Skema alat uji impact, prinsip kerja metode <i>lead</i> dan metode <i>charge</i></u>	17
<u>Gambar 2.7 Bentuk spesimen uji impact dengan takikan Sesuai standar ISO 179-1</u>	17
<u>Gambar 3.1 Material PA6 (CM1011G-30)</u>	24
<u>Gambar 3.2 Serat karbon</u>	25
<u>Gambar 3.3 Mesin Injection Molding</u>	26
<u>Gambar 3.4 Alat uji impact model <i>charge</i> dan <i>lead</i></u>	26
<u>Gambar 3.4 Software minitab</u>	27
<u>Gambar 3.5 Table Saw Rya 8</u>	27
<u>Gambar 3.6 Stand Pre-Heating</u>	28
<u>Gambar 3.7 Mold release</u>	28
<u>Gambar 3.8 Roland MonoFab SRM-20</u>	29
<u>Gambar 3.9 Diagram alir penelitian</u>	30
<u>Gambar 3.10 Skema Proses pembuatan Produk</u>	33
<u>Gambar 3.11 Spesimen PP Mami Serat Karbon</u>	33
<u>Gambar 3.12 Spesimen PP Mami Serat Karbon Milling 2 mm</u>	34
<u>Gambar 4.1 Spesimen Multipurpose</u>	36
<u>Gambar 4.2 Grafik nilai hasil kekuatan impact material komposit Serat Hibrid</u>	39

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2.1 Data sheet material PA6 (CM1011G-30)</u>	10
<u>Tabel 2.2 Data sheet <i>polypropylene</i> PT The Polyolefin Company</u>	10
<u>Tabel 3.1 Spesifikasi mesin <i>injection molding</i> Meiki 70-B</u>	25
<u>Tabel 3.1 Parameter proses dan Jumlah Level</u>	31
<u>Tabel 3.2 Rancangan Percobaan</u>	32
<u>Tabel 4.3 Perhitungan hasil eksperimen dan rasio S/N</u>	41
<u>Tabel 4.4 Respon Rasio S/N Kekuatan Impak dari pengaruh faktor (<i>Large Is Better</i>)</u>	42
<u>Tabel 4.5 Kombinasi Parameter Terbaik</u>	43
<u>Tabel 4.6 Persen kontribusi parameter untuk kuat impak dengan ANOVA</u>	44

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1. Sepesimen Hasil Uji Impak</u>	51
<u>Lampiran 2. Proses <i>Pre Heating</i></u>	52
<u>Lampiran 3. Proses <i>Milling</i></u>	53