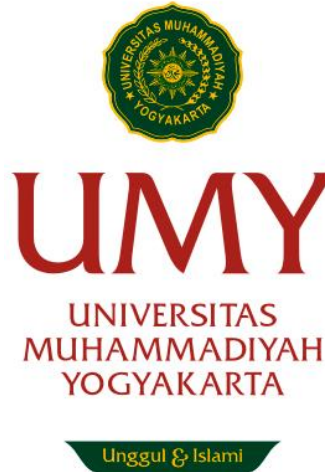


**PENGARUH *MELTING TEMPERATURE* DAN PERLAKUAN *CRYOGENIC*
SERAT KARBON TERHADAP *INTERFACIAL SHEAR STRENGTH* CARBON
*FIBER REINFORCED POLYPROPYLENE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Derajat Sarjana Strata-1
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:
FAJRI ATTORIQ
20170130127**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

PERNYATAAN

Dengan ini penulis,

Nama : Fajri Attoriq

NIM : 20170130127

Menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini adalah asli dari hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya tidak juga terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Maret 2022



Fajri Attoriq

PERSEMBAHAN

Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan segala rasa syukur, saya mempersembahkan rasa terima kasih yang terdalam atas Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak Amransyah dan Ibu Uray Najilah atas doa yang selalu terucap, dukungan moral, nasihat, dan kasih sayang yang tanpa pamrih selalu diberikan. Faiza Haramain, Mufarridin, dan Abdul Muqtadir yang selalu memberikan semangat, semoga keluarga ini selalu dalam perlindungan Allah SWT.
2. Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM dan Ibu Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng. selaku dosen pembimbing, serta seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Karyawan Teknik Mesin UMY atas bantuan dan ilmu yang diberikan selama perkuliahan.
3. Setyo, Gerry, Hasnan, mas Adit, mas Afif, yang selalu membantu selama kegiatan di Laboratorium Teknologi Plastik.
4. Kelas D dan seluruh angkatan 2017 Teknik Mesin UMY atas semua pengalaman terbaik.

Kepada semua pihak yang tidak semua dapat disebutkan, saya mengucapkan terima kasih. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Wa 'alaikumus salam wa rahmatullahi wabarakatuh

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahahirabbil'alamin, puji dan syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah S.W.T., atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir berjudul “Pengaruh *Melting Temperature* dan Perlakuan *Cryogenic* Serat Karbon terhadap *Interfacial Shear Strength Carbon Fiber Reinforced Polypropylene*“ dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dibuat guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas akhir ini berisi penelitian tentang pengaruh dari dua parameter pemrosesan dalam proses pembuatan filamen *carbon fiber reinforced polypropylene* terhadap kualitas impregnasi filamen yang diwakilkan oleh *interfacial shear strength*. Dengan demikian Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang parameter-parameter proses yang tepat dalam pembuatan produk dengan material *carbon fiber reinforced polypropylene*.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 16 Maret 2022

Penulis



Fajri Attoriq

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 <i>Polypropylene</i>	7
2.2.2 Serat karbon.....	8
2.2.3 Metode ekstrusi-pultrusi	8
2.2.4 Metode Taguchi.....	11
2.2.5 Rasio S/N.....	12
2.2.6 Analisis varians	12
2.2.7 Persen kontribusi	13
2.2.8 <i>Pull-out test</i>	14

BAB III METODOLOGI	17
3.1 Bahan dan Alat yang Digunakan	17
3.1.1 Bahan yang digunakan.....	17
3.1.2 Alat yang digunakan.....	19
3.2 Langkah Penelitian	22
3.2.1 Perlakuan <i>cryogenic</i> serat karbon.....	25
3.2.2 Pembuatan filamen komposit	25
3.2.3 Desain eksperimen.....	26
3.2.4 Metode pengujian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 <i>Interfacial Shear Strength</i>	29
4.2 Analisis Taguchi	31
4.3 <i>Analysis of Variance</i>	33
4.4 Morfologi Permukaan Serat Karbon.....	36
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain mesin ekstrusi-pultrusi.....	10
Gambar 2.2 Sistem SFPOT menggunakan Favimat+.....	15
Gambar 3.1 Homopolimer <i>polypropylene</i> Trilene HI10HO	17
Gambar 3.2 Serat karbon T700SC 12K.....	18
Gambar 3.3 Mesin ekstrusi-pultrusi	19
Gambar 3.4 Mesin pengering	20
Gambar 3.5 Penggulung serat.....	20
Gambar 3.6 Jangka sorong	21
Gambar 3.7 Gunting	21
Gambar 3.8 Wadah <i>stainless steel</i>	21
Gambar 3.9 Diagram alir langkah penelitian.....	24
Gambar 3.10 Perlakuan <i>cryogenic</i> serat karbon	25
Gambar 3.11 Proses pembuatan filamen komposit	26
Gambar 3.12 Sistem <i>pull-out test</i>	28
Gambar 4.1 Tahapan-tahapan saat <i>pull-out test</i>	29
Gambar 4.2 Grafik pengujian <i>pull-out</i> percobaan ke 1	31
Gambar 4.3 <i>Main effects plot</i> untuk S/N ratio	33
Gambar 4.4 Morfologi permukaan serat karbon setelah perlakuan <i>cryogenic</i>	37
Gambar 4.5 Morfologi permukaan serat karbon setelah <i>pull-out test</i>	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat <i>polypropylene</i>	8
Tabel 3.1 <i>Technical data sheet</i> Trilene HI10HO	17
Tabel 3.2 Sifat-sifat serat karbon T700SC 12K	18
Tabel 3.3 Sifat-sifat nitrogen cair	19
Tabel 3.4 Faktor dan level	27
Tabel 3.5 Desain eksperimen 3-level 2-faktor.....	27
Tabel 4.1 Hasil perhitungan IFSS	30
Tabel 4.2 S/N <i>ratio</i> untuk setiap level pada setiap faktor	32
Tabel 4.3 Kombinasi terbaik parameter pemrosesan.....	32
Tabel 4.4 Hasil perhitungan ANOVA	36

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 1
- LAMPIRAN 2. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 2
- LAMPIRAN 3. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 3
- LAMPIRAN 4. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 4
- LAMPIRAN 5. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 5
- LAMPIRAN 6. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 6
- LAMPIRAN 7. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 7
- LAMPIRAN 8. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 8
- LAMPIRAN 9. Grafik *Pull-out Test* Percobaan ke 9
- LAMPIRAN 10. Data Spesimen *Pull-out Test* Percobaan ke 1-5
- LAMPIRAN 11. Data Spesimen *Pull-out Test* Percobaan ke 6-9