

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xx
INTISARI	xxii
ABSTRACT	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Uji Tarik pada Sambungan PLA	4
2.2 Penerapan FFF pada Material <i>Polylactic Acid</i>	7
2.3 Aplikasi <i>Forging</i> dalam RFW	8
2.4 Pengaruh RFW pada Permukaan Material	13
2.5 Pemanasan Kembali PLA yang Dimanufaktur dengan Metode FFF	20
2.6 Kenaikan Temperatur pada RFW <i>Polylactic Acid</i>	23
2.7 RFW sebagai Metode Penyambungan Produk FFF	31
BAB III DASAR TEORI	35
3.1 Material <i>Polylactic Acid</i> (PLA)	35
3.1.1 Sintesis PLA	37

3.1.2	Pemanasan kembali PLA	38
3.2	<i>Fused Filament Fabrication (FFF)</i>	40
3.3	<i>Rotary Friction Welding</i>	41
3.4	EMCO CNC TU-2A	47
3.4.1	<i>Rotary friction welding</i> menggunakan mesin CNC TU-2A	48
3.4.2	Persamaan <i>feed rate</i> , <i>forge time</i> , dan <i>displacement</i>	49
3.4.3	<i>G-code</i> EMCO CNC TU-2A	50
3.5	Uji Tarik	52
3.5.1	<i>Stress</i> (σ)	53
3.5.2	<i>Strain</i> (ϵ)	53
3.5.3	<i>Yield strength</i> (σ_y)	54
3.5.4	<i>Ultimate tensile strength</i> (σ_u)	54
3.5.5	<i>Fracture strength</i> (σ_f)	54
3.5.6	<i>Fracture</i>	54
3.6	Zona Pengelasan RFW	54
3.7	FFF, FDM, dan ME	57
3.8	Perpindahan Panas RFW PLA	58
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		60
4.1	Lokasi Penelitian	60
4.2	Alat Penelitian	60
4.2.1	<i>Software</i>	60
4.2.2	Flashforge Inventor 3D Printer	61
4.2.3	EMCO CNC TU-2A	62
4.2.4	<i>Hand Tool</i>	62
4.2.5	Alat Ukur	62
4.2.6	Carson CRM-50 Universal Testing Machine	63
4.2.7	<i>Bracket load cell</i>	64
4.2.8	<i>Bracket</i> spesimen	64
4.2.9	<i>Fitting</i> spesimen	65
4.2.10	<i>Display</i>	65
4.2.11	EMCO F3	66

4.2.12	Mesin amplas	66
4.2.13	Olympus SZX16	66
4.2.14	Olympus BX53M	67
4.3	Bahan Penelitian	67
4.3.1	Spesimen standar	68
4.3.2	Spesimen RFW	69
4.3.3	Resin Bening	70
4.3.4	Amplas	70
4.4	<i>One-Factor-at-a-Time</i> (OFAT)	70
4.5	Variabel Penelitian	80
4.5.1	Variabel kontrol	80
4.5.2	Variabel bebas	80
4.5.3	Variabel terikat	80
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		81
5.1	<i>Rotary Friction Welding</i>	81
5.1.1	Hasil <i>rotary friction welding</i>	81
5.1.2	Pembahasan <i>rotary friction welding</i>	83
5.1.3	Hasil Uji tarik	85
5.1.4	Uji statistik <i>One-Way</i> Anova untuk hasil uji tarik	88
5.1.5	Pembahasan Uji tarik dan uji statistik <i>One-Way</i> Anova	90
5.1.6	Hasil pengamatan pembelahan melintang dengan pembesaran 10x dan 100x	91
5.1.7	Pembahasan pengamatan pembelahan melintang dengan pembesaran 10x dan 100x	93
5.2	Diskusi Pembahasan	95
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		97
6.1	Kesimpulan	97
6.2	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		104