

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isma Sulistianto
NIM : 20150130002
Program Studi/Fakultas : S-1 Teknik Mesin/Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Parameter Rasio Diameter *Tool* dan *Feedrate* Terhadap Sifat Tarik Sambungan *Nylon 6* Dengan Metode FSW.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan bagian dari penelitian dosen pembimbing Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. yang belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi manapun serta bukan hasil plagiasi, kecuali karya ilmiah orang lain yang secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Hal - hal yang berhubungan dengan publikasi dan diseminasi harus seizin dengan yang bersangkutan.

Yogyakarta, 6 Mei 2019

Isma Sulistianto

MOTTO

“Smooth seas don’t make good sailors”

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat merasakan nikmat kesehatan dan semangat yang luar biasa. Terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam proses penulisan skripsi ini atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis. Serta tak luput, kepada kedua orang tua yang telah memberikan ridho dan dukungan penuh kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini di waktu yang tepat.

Skripsi yang diangkat oleh penulis yakni terkait dengan Pengaruh Parameter Rasio Diameter *Tool* dan *Feedrate* Terhadap Sifat Tarik Pada Sambungan *Nylon 6* Dengan Metode FSW. Banyak sekali ilmu yang bisa saya dapatkan dilapangan berdasarkan dengan fakta realita yang terjadi. Semua ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya kemudahan yang telah diberikan oleh Allah SWT melalui banyaknya pihak yang telah terlibat.

Semoga skripsi ini mempunyai nilai positif bagi pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru untuk penelitian selanjutnya. Semoga kita semua menjadi pribadi yang senantiasa memberikan pengaruh positif terhadap sesama dan dijauhkan dari segala mara bahaya yang terjadi di dunia. Aammin Aamiin Aamiin ya Rabbal A'lammin.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 6 Mei 2019

Penulis

Isma Sulistianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR PERSAMAAN.....	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 <i>Nylon 6</i>	8
2.2.2 Pengertian Pengelasan.....	9
2.2.3 Pengertian <i>Friction Stir Welding</i>	9
2.2.4 Daerah Pengelasan Pada FSW.....	10
2.2.5 Parameter Pengelasan.....	11
2.2.6 Aplikasi FSW.....	11

2.2.7 Kelebihan FSW.....	11
2.2.8 Kelemahan <i>Friction Stir Welding</i>	12
BAB III.....	12
METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.2 Tempat Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.3.1 Alat.....	16
1. Mesin CNC <i>Milling</i>	16
2. Alat Pengujian Makro.....	17
3. Alat Pengujian Tarik.....	18
4. Alat Pengujian Kekerasan.....	18
3.3.2 Bahan.....	19
1. Lembaran <i>Nylon 6</i>	19
2. Baja Pejal.....	20
3.4 Proses Penelitian.....	20
3.4.1 Proses Pembuatan <i>Tool</i>	20
3.4.2 Proses Pengelasan.....	22
3.4.3 Proses Pengujian.....	23
1. Pengujian Makro.....	23
2. Pengujian Kekerasan.....	24
3. Pengujian Tarik.....	24
BAB IV.....	28
PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Pengelasan.....	28
4.2 Hasil Foto Makro.....	32
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan.....	33
4.4 Hasil Pengujian Tarik.....	36
4.5 Fraktografi.....	44
BAB V.....	47
PENUTUP.....	47

5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
UCAPAN TERIMA KASIH.....	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Friction Stir Welding</i> (Fraser, 2016).....	10
Gambar 2.2	Daerah pengelasan dengan metode <i>friction stir welding</i> (dalam Rahayu, 2012).....	10
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian FSW <i>nylon 6</i>	13
Gambar 3.2	Gambar 3.2 Hasil sambungan spesimen trial a. tampak atas, rotasi 900 RPM & <i>feedrate</i> 5 mm/menit, b. tampak atas, rotasi 1800 RPM & <i>feedrate</i> 15 mm/menit, c. tampak atas, rotasi 2000 RPM & <i>feedrate</i> 15 mm/menit, d. tampak atas, rotasi 4000 RPM & <i>feedrate</i> 6 mm/menit, e. tampak atas, rotasi 5800 RPM & <i>feedrate</i> 4 mm/menit, f. tampak bawah, rotasi 5800 RPM & <i>feedrate</i> 4 mm/menit, g. tampak atas, rotasi 5800 RPM & <i>feedrate</i> 6 mm/menit, h. tampak bawah, rotasi 5800 RPM & <i>feedrate</i> 6 mm/menit.....	15
Gambar 3.3	Mesin CNC Milling Krisbow Esemka.....	17
Gambar 3.4	Alat pengujian makro.....	17
Gambar 3.5	Alat pengujian tarik.....	18
Gambar 3.6	Alat pengujian kekerasan <i>Shore D</i> (dalam Sana, 2015).....	19
Gambar 3.7	Spesimen <i>nylon 6</i> 115 x 100 x 4 mm.....	19
Gambar 3.8	Baja pejal.....	20
Gambar 3.9	Dimensi ukuran <i>tool</i>	21
Gambar 3.10	Semua tool.....	22
Gambar 3.11	Program CNC <i>Miling</i> Proses FSW.....	23

Gambar 3.12	Proses <i>Friction Stir Welding</i>	23
Gambar 3.13	Bentuk <i>indenter</i> pada pengujian kekerasan durometer (dalam Broitman, 2017).....	24
Gambar 3.14	Kurva tegangan - regangan termoplastik <i>polyamide (nylon)</i> , (dalam Roylance, 2001).....	25
Gambar 3.15	Dimensi ukuran spesimen uji tarik ASTM D638 type IV.....	27
Gambar 4.1	Hasil pengelasan FSW dengan variasi rasio diameter <i>tool</i> dan <i>feedrate</i> a. 10/3 mm & 4 mm/menit, b. 10/3 mm & 6mm/menit, c. 10/3 mm & 8 mm/menit, d. 15/3 mm & 4 mm/menit, e. 15/3 mm & 6 mm/menit, f. 15/3 mm & 8 mm/menit, g. 20/3 mm & 4 mm/menit, h. 20/3 mm & 6 mm/menit, i. 20/3 mm & 8 mm/menit.....	28
Gambar 4.2	Hasil foto makro pada variasi rasio diameter tool dan feedrate a. 10/3 mm & 6 mm/menit, b. 10/3 mm & 4 mm/menit, c. 15/3 mm & 8 mm/menit, d. 15/3 & 6 mm/menit, e. 20/3 mm & 4 mm/menit f. 20/3 mm & 8 mm/menit.....	32
Gambar 4.3	Titik pengambilan pengujian kekerasan.....	34
Gambar 4.4	Grafik distribusi kekerasan pada titik pengambilan uji.....	34
Gambar 4.5	Grafik nilai kekerasan daerah <i>stir zone</i> pada variabel yang diambil.....	35
Gambar 4.6	Kurva tegangan regangan hasil pengujian tarik.....	36
Gambar 4.7	Grafik nilai kekuatan tarik rata - rata pada hasil pengujian tarik dengan variasi rasio diameter <i>tool</i> dan <i>feedrate</i> , <i>raw material</i> dan sambungan lem <i>plastic steel</i>	38
Gambar 4.8	Grafik nilai regangan rata - rata pada hasil pengujian tarik dengan variasi rasio diameter <i>tool</i> dan <i>feedrate</i> , <i>raw material</i> dan sambungan lem <i>plastic steel</i>	40
Gambar 4.9	Grafik nilai modulus elastisitas rata - rata pada hasil pengujian tarik dengan variasi rasio diameter <i>tool</i> dan <i>feedrate</i> , <i>raw material</i> dan sambungan lem <i>plastic steel</i>	42

Gambar 4.10	Spesimen setelah pengujian tarik dengan variasi rasio diameter <i>tool</i> a.10/3 mm, b. 15/3 mm, c. 20/3 mm, d. <i>raw material</i> , e. lem <i>plastic steel</i>44
Gambar 4.11	Patahan spesimen pengujian tarik dengan variasi a. 10/3 mm & 6 mm/min, b. 10/3 mm & 4 mm/min, c. 15/3 mm & 8 mm/min, d. 15/3 mm & 6 mm/min, e. 20/3 mm & 4 mm/min, f. 20/3 mm & 8 mm/min, g. <i>raw material</i> , dan h. sambungan lem <i>plastic steel</i> ...45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat - sifat lembaran <i>nylon 6</i> (dalam Karoly, 2018).....9
Tabel 4.1	Hasil pengujian kekerasan.....34
Tabel 4.2	Hasil pengujian tarik terhadap kekuatan tarik.....37
Tabel 4.3	Hasil pengujian tarik terhadap regangan.....40
Tabel 4.4	Hasil pengujian tarik terhadap modulus elastisitas.....41
Tabel 4.5	Perbandingan hasil tegangan dan regangan pada penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang.....43

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1	Rumus Tegangan.....26
Persamaan 3.2	Rumus Regangan.....26
Persamaan 3.3	Rumus Moduus Elastisitas.....26

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

σ = Tegangan (MPa)

F = Beban (N)

A_0 = Luas penampang awal (m²)

ε = Regangan (%)

L_0 = Panjang awal spesimen (m)

L = Panjang spesimen setelah diberi beban (m)

E = Modulus elastisitas (MPa)

ASTM = American Society for Testing and Materials

FSW = Friction Stir Welding