

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dicky Handika Setia Putra

Nim : 20150130015

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya SKRIPSI ini yang berjudul : **Pengaruh Parameter Rasio Diameter Tool Dan Kecepatan Putar Tool Terhadap Sifat Tarik Pada Sambungan Nylon 6 Dengan Metode Friction Stir Welding (FSW)** benar-benar hasil karya ilmiah 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. Saya bertanggung jawab atas kebenaran maupun keabsahan dari isi naskah sesuai dengan sifat ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Hal-hal yang berhubungan dengan publikasi dan diseminasi harus seizin dengan yang bersangkutan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada unsur rekayasa, maupun paksaan dan tekanan pada pihak manapun. Saya bersedia mendapatkan sanksi akademik jika suatu saat pernyataan yang saya buat tidak benar.

Yogyakarta, 12 Juli 2019

Dicky Handika Setia Putra
20150130015

MOTTO

“ Boleh pasrah, tetapi tidak boleh menyerah ”

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum wr.wb

Alhamdulillah, atas segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga dapat disusunlah naskah skripsi ini sesuai dengan harapan dan terlaksana dengan baik. Hanya dengan kuasa dan izinnya segala urusan dapat dipermudahkannya.

Skripsi ini berisi penelitian pengaruh parameter rasio diameter *tool* dan kecepatan putar *tool* terhadap sifat tarik pada sambungan *Nylon 6* dengan metode *friction stir welding* (FSW). Banyaknya kendala yang dialami dalam penyusunan skripsi, tidak menyurutkan semangat dan langkah penyusun dalam menyelesaikan skripsi.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, maka penyusun membutuhkan saran dan kritikan dari semua pihak untuk perkembangan skripsi selanjutnya. Besar harapan penyusun bahwa sekecil apapun informasi yang terkandung pada skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum wr.wb

Yogyakarta, Juli 2019

Penyusun

Dicky Handika Setia Putra

20150130015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
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 DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Polymer Nylon	8
2.2.2 Devinisi Pengelasan	9
2.2.3 Pengelasan <i>Friction Stir Welding</i> (FSW)	11
2.2.4 Pengelasan FSW Pada Material <i>Polymer Nylon 6</i>	11
2.2.5 Daerah Pengelasan Pada FSW	12
2.2.6 Keuntungan Menggunakan Metode FSW	13
2.2.7 Parameter Pengelasan FSW	14

2.2.8 Sambungan Adhesive (lem).....	14
2.2.9 Pengujian Tarik.....	15
2.2.10 Pengujian Kekerasan.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat yang digunakan dalam penelitian	21
3.2.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian	24
3.3 Proses Penelitian	26
3.3.1 Proses Pembuatan <i>Tool</i>	26
3.3.2 Proses Pengelasan	27
3.3.3 Proses Pengujian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Pengelasan	33
4.2 Hasil Pengujian Makro	38
4.3 Hasil pengujian Kekerasan	40
4.4 Hasil Pengujian Tarik.....	42
4.5 Fraktografi	51
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Kritik dan Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
UCAPAN TERIMA KASIH.....	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Nylon 6 Sheet Materials</i>	9
Gambar 2.2 Prinsip FSW	11
Gambar 2.3 Daerah Hasil Pengelasan FSW	13
Gambar 2.4 Bentuk Spesimen Uji ASTM D638	15
Gambar 2.5 Tabel Dimensi Spesimen ASTM D638	16
Gambar 2.6 Indikator <i>Hardness Tester Shore A dan D</i>	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Percobaan FSW Pada Plat <i>Polymer Nylon 6</i>	18
Gambar 3.2 Hasil sambungan dari proses optimasi parameter a). dengan kecepatan putar <i>tool</i> 900 rpm , b). dengan kecepatan putar <i>tool</i> 1800 rpm, c). dengan kecepatan putar <i>tool</i> 4000 rpm, d). dengan kecepatan putar <i>tool</i> 5800 rpm, e). dengan kecepatan putar <i>tool</i> 6000 rpm, f). dengan kecepatan putar <i>tool</i> 6200 rpm, dan rasio diameter <i>tool</i> 15/3 pada setiap parameter.	20
Gambar 3.3 Mesin Bubut	21
Gambar 3.4 Mesin CNC Milling	21
Gambar 3.5 Mesin Water Jet	22
Gambar 3.6 Mesin Uji Tarik Zwick/Roell	22
Gambar 3.7 Gerinda Potong	23
Gambar 3.8 Alat Uji Makro OLYMPUS	23
Gambar 3.9 <i>Durometer Hardness Tester Shore D</i>	24
Gambar 3.10 Bahan Polymer Nylon 6	24
Gambar 3.11 Material Baja ST-80.....	25
Gambar 3.12 Lem <i>Plastic Steel Epoxy</i>	26
Gambar 3.13 Tiga Variasi <i>Tool</i>	26
Gambar 3.14 Program Lintasan dan Parameter	28
Gambar 3.15 Pencekam Benda Kerja	28
Gambar 3.16 Kurva Tegangan Tarik	29
Gambar 3.17 Sketsa Spesimen Uji Tarik Menurut ASTM D638 <i>Type-4</i>	30
Gambar 3.18 Hasil Potongan Pada Spesimen Uji Tarik	31

Gambar 3.19 Skema Titik pada Pengujian Kekerasan	31
Gambar 3.20 Penempatan Spesimen Uji Makro	32
Gambar 4.1 Hasil Pengelasan dengan parameter <i>rasio diameter tool</i> 10/3 dan kecepatan putar <i>tool</i> A. 5800 rpm, B. 6000 rpm, C. 6200 rpm.....	33
Gambar 4.2 Hasil Pengelasan dengan parameter <i>rasio diameter tool</i> 15/3 dan kecepatan putar <i>tool</i> D. 5800 rpm, E. 6000 rpm, F. 6200 rpm	34
Gambar 4.3 Hasil Pengelasan dengan parameter <i>rasio diameter tool</i> 20/3 dan kecepatan putar <i>tool</i> G. 5800 rpm, H. 6000 rpm, I. 6200 rpm.....	35
Gambar 4.4 Hasil Sambungan Lem <i>Plastic Steel Epoxy</i>	35
Gambar 4.5 Hasil Pengelasan Peneliti Sebelumnya	37
Gambar 4.6 Hasil Pengelasan Peneliti Sebelumnya	37
Gambar 4.7 Hasil Pengamatan Makro pada Hasil kekuatan Tarik Tertinggi dan Terendah pada Setiap Variasi Pin <i>Tool</i>	38
Gambar 4.8 Skema Hasil Uji Kekerasan.....	40
Gambar 4.9 Grafik Distribusi Nilai Kekerasan pada Setiap Titik	41
Gambar 4.10 Grafik Nilai kekerasan dari Spesimen yang Memiliki Nilai Uji Tarik Tertinggi dan Terendaah	41
Gambar 4.11 Kurva Beban Elongation Terhadap Hasil Pengujian Tarik	43
Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengujian Tarik Terhadap Nilai Kekuatan Tarik Pada Sambungan FSW <i>Nylon 6</i> Dengan Variasi Rasio Diameter <i>Tool</i> , Keepatan Putar <i>Tool</i> , Dan Hasil Penyambungan Lem <i>Plastic Steel Epoxy</i>	45
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian Tarik Terhadap Nilai Regangan Pada Sambungan FSW <i>Nylon 6</i> Dengan Variasi Rasio Diameter <i>Tool</i> , Keepatan Putar <i>Tool</i> , Dan Hasil Penyambungan Lem <i>Plastic</i> <i>Steel Epoxy</i>	48
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian Tarik Terhadap Nilai Modulus Elastisitas Pada Sambungan FSW <i>Nylon 6</i> Dengan Variasi Rasio	

Diameter <i>Tool</i> , Kecepatan Putar <i>Tool</i> , Dan Hasil Penyambungan Lem <i>Plastic Steel Epoxy</i>	50
Gambar 4.15 Hasil Patahan dari Uji Tarik Tampak Samping	51
Gambar 4.16 Spesimen Hasil Patahan Uji Tarik Tampak Atas	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan.....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik Terhadap Nilai Kekuatan Tarik	41
Tabel 4.3 Perbandingan antara Penelitian Sekarang dengan Penelitian Sebelumnya	43
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tarik Terhadap Nilai Regangan.....	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tarik Terhadap Nilai Modulus Elastisitas.....	45

DAFTAR NOTASI

FSW	= <i>Friction Stir Welding</i>
CWD	= Searah Jarum Jam
CCWD	= Berlawanan Arah Jarum Jam
ABS	= <i>Akrlonitril Butadiena Stirena</i>
DIN	= <i>Deutsche Industrie Norman</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Material</i>
MPa	= Mega Pascal
RPM	= <i>Rotation per Minute</i>
Mm/min	= Millimeter per menit