

TUGAS AKHIR

KARAKTERISASI SAMBUNGAN *FRICTION STIR WELDING SIMILAR* UNTUK MATERIAL *NYLON 6* DENGAN VARIASI *PIN TOOLS*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun oleh :

MA'RUF RAMADHANI
20150130011

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

PERNYATAAN

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Ma'ruf Ramadhani
Nomor Induk Mahasiswa : 20150130011
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Karakterisasi Sambungan *Friction Stir Welding Similar* untuk Material *Nylon 6* dengan Variasi *Pin Tools*

Dengan ini saya menyatakan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini bagian dari penelitian dosen pembimbing Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D., dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Semua publikasi dari penelitian ini harus seijin dosen yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 12 Agustus 2019



Ma'ruf Ramadhani
20150130011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah dari-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**KARAKTERISASI SAMBUNGAN *FRICION STIR WELDING SIMILAR* UNTUK MATERIAL *NYLON 6* DENGAN VARIASI *PIN TOOLS*””. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan jalan lurus kepada kita semua berupa ajaran agama islam sebagai pedoman hidup, tak lupa juga menjadi anugerah bagi seluruh alam semesta. Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian terhadap material *nylon 6* dengan hasil yang didapatkan pada kekuatan tariknya sebesar 90,87 % dari *raw material*.**

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang menjadi syarat untuk mencapai derajat Strata-1 pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan tugas akhir ini berlangsung sehingga dapat terealisasikanlah tugas akhir ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran terhadap tugas akhir ini Agar kedepannya dapat penulis perbaiki. Karena penulis sadar, tugas akhir yang penulis buat ini masih banyak terdapat kekurangannya.

Yogyakarta, 12 Agustus 2019

Ma'ruf Ramadhani
20150130011

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
INTISARI	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metode Pengambilan Data	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Pengelasan	9
2.2.2 Friction Stir Welding (FSW)	9
2.2.3 Parameter Pengelasan	10
2.2.4 Daerah Pengelasan FSW.....	11
2.2.5 Aplikasi pada Pengelasan FSW	12
2.2.6 Nylon 6.....	12
2.3 Perekat	13

BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2 Tempat Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3.1 Alat.....	17
3.3.2 Bahan	20
3.4 Proses Penelitian.....	22
3.4.1 Proses Pembuatan <i>Tool</i> Pengelasan.....	22
3.4.2 Proses Pengelasan	22
3.4.3 Proses Pengujian	24
BAB IV PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Pengelasan.....	27
4.2 Hasil Foto Struktur Makro	28
4.3 Hasil Pengujian Kekerasan.....	30
4.4 Hasil Pengujian Tarik	33
4.5 Fraktografi	38
BAB V PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	41
UCAPAN TERIMA KASIH	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN I	46
LAMPIRAN II.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil foto makro.	8
Gambar 2.2 Skema FSW	10
Gambar 2.3 Daerah pengelasan pada pengelasan FSW	11
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian proses FSW	14
Gambar 3.2 Mesin Milling CHEVALIER 3-PHASE.....	17
Gambar 3.3 Tachometer	18
Gambar 3.4 Termometer.....	18
Gambar 3.5 Alat Uji Tarik Zwick Roell Z020	19
Gambar 3.6 Alat Uji Kekerasan Shore D Durometer.....	19
Gambar 3.7 Alat Foto Makro Olympus.....	20
Gambar 3.8 Baja Pejal ST80	20
Gambar 3.9 Nylon 6	21
Gambar 3.10 Lem Korea atau G.....	21
Gambar 3.11 Bentuk <i>pin tool</i>	22
Gambar 3.12 Proses penyambungan dengan menggunakan metode FSW	23
Gambar 3.13 Dimensi spesimen dengan ASTM D638 tipe IV	25
Gambar 4.1 Hasil pengelasan dengan metode FSW.....	28
Gambar 4.2 Hasil foto makro	29
Gambar 4.3 Titik Pengambilan Uji Kekerasan dengan Shore D.....	31
Gambar 4.4 Grafik nilai kekerasan pada titik pengambilan uji.....	31
Gambar 4.5 Grafik nilai kekerasan pada daerah stir zone.....	32
Gambar 4.6 Kurva beban dan elongasi pengujian tarik.....	34
Gambar 4.7 Grafik nilai regangan dan modulus elastisitas	35
Gambar 4.8 Grafik nilai tegangan	36
Gambar 4.9 Grafik hasil perbandingan nilai kuat tarik	38
Gambar 4.10 Fraktorgrafi dari hasil setelah pengujian tarik.	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat – Sifat pada polimer Nylon 6.....	13
Tabel 4.1 Hasil pengujian kekerasan dengan alat Shore D.	31
Tabel 4.2 Hasil pengujian tarik.	35
Tabel 4.3 Hasil pengujian tarik nilai tegangan.....	35
Tabel 4.4 Hasil pengujian tarik nilai kuat tarik.	37

DAFTAR NOTASI

FSW	=	Friction Stir Welding
HDPE	=	High Density Polyethelene
ASTM	=	American Society for Testing and Material
RPM	=	Rotation Per Minute
MPa	=	Mega Pascal
Mm/Min	=	Milimeter per Minute
ϵ	=	Regangan
σ	=	Tegangan
E	=	Modulus Elastisitas