

SKRIPSI

**OPTIMASI KAPASITAS BEBAN TARIK GESER SAMBUNGAN
POLIPROPILEN DENGAN *FRICTION STIR SPOT WELDING*
MENGUNAKAN METODE *TAGUCHI***

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

Benanta Ogi Pradana

20160130167

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Benanta Ogi Pradana

NIM : 20160130167

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian tugas akhir yang berjudul “Optimasi Kapasitas Beban Tarik Geser Sambungan Polipropilen Dengan Friction Stir Spot Welding Menggunakan Metode Taguchi” merupakan tulisan saya sendiri dengan bimbingan dosen yang bersangkutan. Kutipan yang ada pada skripsi ini telah dicantumkan sumbernya, baik dalam naskah ataupun dalam daftar pustaka.



MOTTO

“Pemberi, BUKAN penerima.”

“Memahami, BUKAN mengulang.”

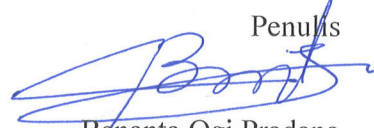
KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin puji dan syukur kehadiran Allah S.W.T Tuhan kita semua. Karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Optimasi Kapasitas Beban Tarik Geser Sambungan Polipropilen Dengan *Friction Stir Spot Welding* Menggunakan Metode *Taguchi*".

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwasanya masih belum sempurna. Oleh karenanya, penulis membuka dan menerima kritik maupun saran yang bersifat membangun agar ke depan dapat memperbaiki laporan tugas akhir selanjutnya. Penulis harap, tulisan ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan kemaslahatan umat.

Yogyakarta, 5 Mei 2021

Penulis



Benanta Ogi Pradana
NIM. 20160130167

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 FSSW	9
2.2.2 PP	10
2.2.3 Metode <i>Taguchi</i>	10
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Diagram Alir.....	11
3.2 Tempat Penelitian	12
3.3 Alat dan Bahan	13
3.3.1 Alat	13
3.3.2 Bahan	16
3.4 DoE (<i>Design of Experiment</i>)	17
3.4.1 Variasi Parameter Proses	17
3.4.2 Parameter Tetap	17

3.4.3 Desain Faktorial.....	18
3.5 Proses Penelitian.....	19
3.5.1 Pembuatan Spesimen	19
3.5.2 Pengujian Spesimen.....	24
3.5.2.1 Pengujian Tarik	24
3.5.2.2 Analisa Metode <i>Taguchi</i>	24
3.5.2.3 Pengujian Struktur Makro	24
3.6 Tempat Penelitian	26
BAB IV Hasil dan Pembahasan	27
4.1 Hasil Lasan dan Pembahasan	27
4.1.1 Hasil Lasan	27
4.1.2 Pembahasan Hasil Lasan	27
4.2 Struktur Makro	28
4.2.1 Hasil Struktur Makro	28
4.2.2 Pembahasan Struktur Makro.....	31
4.3 Uji Tarik	32
4.3.1 Hasil Uji Tarik	32
4.3.2 Pembahasan Hasil Uji Tarik	34
4.4 <i>Tool Plunge Rate</i>	34
4.4.1 Hasil Pengaruh <i>Tool Plunge Rate</i>	34
4.4.2 Pembahasan Pengaruh <i>Tool Plunge Rate</i>	37
4.5 <i>Taguchi</i>	37
4.5.1 Hasil Perhitungan Metode <i>Taguchi</i>	37
4.4.2 Pembahasan <i>Taguchi</i>	44
BAB V Kesimpulan dan Saran	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN.....	xiv

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 Fase FSSW	9
GAMBAR 3.1 Diagram Alir	11
GAMBAR 3.2 Mesin FSSW	13
GAMBAR 3.3 Dimensi <i>Tool</i>	13
GAMBAR 3.4 Mesin <i>Cutting Laser</i>	14
GAMBAR 3.5 Mesin Uji Tarik.....	14
GAMBAR 3.6 Mikroskop Optik Cahaya.....	15
GAMBAR 3.7 Mesin Amplas	15
GAMBAR 3.8 Lembar PP.....	16
GAMBAR 3.9 Dimensi Spesimen 2D.....	19
GAMBAR 3.10 Titik Center <i>Overlap</i>	19
GAMBAR 3.11 Tampilan EstlCAM.....	20
GAMBAR 3.12 Tuas <i>Emergency Stop</i>	20
GAMBAR 3.13 <i>Input G-code</i> Pada <i>Notepad</i>	21
GAMBAR 3.14 Pencekam Lembar Kerja.....	22
GAMBAR 3.15 Memasang Spesimen Yang Telah Dicekam	22
GAMBAR 3.16 Aplikasi <i>Loadcell</i>	23
GAMBAR 3.17 Menentukan Titik Nol.....	23
GAMBAR 3.18 (a) Spesimen Sebelum Dipotong (b) Spesimen Setelah Dipoto	25
GAMBAR 3.19 (a) Spesimen Sebelum Diampas (b) Spesimen Setelah Diamp	26
GAMBAR 4.1 Hasil Lasan.....	27
GAMBAR 4.2 Diagram <i>Weldbond Area</i>	29
GAMBAR 4.3 Penampakan <i>Weldbond Area</i> (a) Spesimen 1 (b) Spesimen 2 (c) Spesimen 3 (d) Spesimen 4 (e) Spesimen 5 (f) Spesimen 6 (g) Spesimen 7 (h) Spesimen 8 (i) Spesimen 9	29
GAMBAR 4.4 <i>Cavity</i> (a) Spesimen 6 (b) Spesimen 9	31
GAMBAR 4.5 Beban Tarik (a) Spesimen 1 (b) Spesimen 2 (c) Spesimen 3 (d) Spesimen 4 (e) Spesimen 5 (f) Spesimen 6 (g) Spesimen 7 (h) Spesimen 8 (i) Spesimen 9	32
GAMBAR 4.6 Grafik Kekuatan Tarik Spesimen Rata-rata.....	34

GAMBAR 4.7 Grafik Pembebanan Selama Proses FSSW (a) Spesimen 1 (b) Spesimen 2 (c) Spesimen 3 (d) Spesimen 4 (e) Spesimen 5 (f) Spesimen 6 (g) Spesimen 7 (h) Spesimen 8 (i) Spesimen 9.....	35
GAMBAR 4.8 Rasio S/N Terhadap Kekuatan Tarik	38
GAMBAR 4.9 Spesimen Konfirmasi.....	38

DAFTAR TABEL

TABEL 3.1 Parameter Proses	17
TABEL 3.2 Desain Faktorial $L_9(3^3)$ <i>Taguchi</i>	18
TABEL 3.3 Desain Faktorial $L_9(3^3)$ Dengan Nilai Parameter	18
TABEL 3.4 Contoh Variasi Parameter.....	21
TABEL 3.5 Fungsi <i>G-Code</i> Yang Terlibat	21
TABEL 3.6 Tempat Penelitian	26
TABEL 4.1 Dimensi <i>Weldbond Area</i>	28
TABEL 4.2 Kapasitas Beban Tarik Geser Spesimen.....	32
TABEL 4.3 Beban Maksimum Spesimen	34
TABEL 4.4 Respon Tabel <i>Signal to Noise Ratio</i>	37
TABEL 4.5 Data Spesimen Konfirmasi	38
TABEL 4.6 Kontribusi Parameter	38
TABEL 4.7 Parameter dan Hasil Uji Tarik	39
TABEL 4.8 Tabel Pengacakan	39