

SKRIPSI
**PENGARUH TEKANAN GESEK TERHADAP KEKUATAN TARIK,
STRUKTUR MIKRO, DAN KEKERASAN PADA SAMBUNGAN LOGAM
PIPA STAINLESS STEEL 304 DENGAN PIPA KUNINGAN
MENGUNAKAN METODE PENGELASAN GESEK (*FRICTION
WELDING*)**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Luxman Tika Dhanur Satria Jati

20140130083

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH TEKANAN GESEK TERHADAP KEKUATAN TARIK,
STRUKTUR MIKRO, DAN KEKERASAN PADA SAMBUNGAN LOGAM
PIPA STAINLESS STEEL 304 DENGAN PIPA KUNINGAN
MENGUNAKAN METODE PENGELASAN GESEK (*FRICITION
WELDING*)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Luxman Tika Dhanur Satria Jati

20140130083

telah dipertahankan didepan Tim Penguji

pada tanggal, Agustus 2018

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.

Totok Suwanda, S.T., M.T.

NIK : 19700307 199509 123022

NIK : 19690304 199603 123024

Dosen Penguji

Drs. Sudarisman, M.Sc., Ph.D.

NIP : 19590502 198702 1001

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Strata-1 Sarjana Teknik

Tanggal,.....

Mengesahkan,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

NIK. 19740302 200104 123049

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Luxman Tika Dhanur Satria Jati**

NIM : **20140130083**

Dengan ini saya menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir yang berjudul: **PENGARUH TEKANAN GESEK TERHADAP SIFAT TARIK, STRUKTUR MIKRO, DAN KEKERASAN PADA SAMBUNGAN LOGAM PIPA STAINLESS STEEL 304 DENGAN PIPA KUNINGAN MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN GESEK (*FRICITION WELDING*)** adalah hasil karya saya dan tidak terdapat hasil karya yang pernah diajukan pada instansi apapun, kecuali secara tertulis disebutkan sumbernya, serta bukan karya tiruan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia mendapat sanksi akademik.

Yogyakarta, Agustus 2018

Yang menyatakan

Luxman Tika Dhanur Satria Jati

20140130083

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.

– (Al-Baqarah: 286)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

– (Ar-Ra’d: 11)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang tiada hentinya memberikan rahmat, hidayah dan karunianya kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat tersusun sesuai yang diharapkan dan terlaksana dengan baik. Hanya dengan izin-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat selesai.

Tugas akhir ini mencakup pengaruh variasi tekanan terhadap sambungan las pipa *stainless steel* 304 dengan pipa kuningan dengan metode pengelasan gesek (*friction welding*). Dalam proses penyusunannya, banyak kendala baik teknis maupun nonteknis yang penyusun alami, namun hal tersebut tidak menyurutkan langkah penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir. Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna baik dari segi materi maupun metodologinya. Oleh karena itu kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan tugas akhir ini bagi penyusun lebih lanjut dan mendalam pada masa-masa yang akan datang.

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis,

Luxman Tika Dhanur Satria Jati

20140130083

DAFTAR ISI

SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	x
INTISARI	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	3
2.2 Dasar Teori.....	6
2.3 Pengertian Las Gesek	7
2.4 Kelebihan Las Gesek.....	8
2.5 Stainless Steel.....	8
2.6 Klasifikasi Stainless Steel	8
2.7 Kuningan	10
2.8 Pengujian Tarik	11

2.8.1 Hukum Hooke.....	12
2.9 Pengujian Kekerasan.....	15
2.10 Pengujian Struktur Mikro	17

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.2 Identifikasi Masalah.....	19
3.3 Perencanaan Percobaan.....	19
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3.2 Pengadaan Alat dan Bahan	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.4.1 Pembuatan Spesimen	26
3.4.2 Proses Pengelasan	26
3.4.3 Resin Spesimen.....	26
3.5 Pelaksanaan Pengujian.....	27
3.6 Analisa Data.....	29

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengelasan Gesek	31
4.2 Hasil dan Pembahasan Struktur Mikro	34
4.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian Kekerasan	38
4.4 Hasil dan Pembahasan Pengujian Tarik.....	42

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
5.3 Ucapan Terima Kasih	48

DAFTAR PUSTAKA	50
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....
----------------------	--------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengelasan Gesek	7
Gambar 2.2 Kurva tegangan dan regangan	13
Gambar 2.4 Uji Kekerasan Vickers	16
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 3.2 Mesin Uji Tarik	20
Gambar 3.3 Mesin Bubut	21
Gambar 3.4 Mesin Las Gesek	21
Gambar 3.5 Alat Uji Struktur Mikro.....	22
Gambar 3.6 Load Cell.....	23
Gambar 3.7 Mesin Gergaji.....	23
Gambar 3.8 Tang.....	24
Gambar 3.9 Jangka Sorong	24
Gambar 3.10 Kikir	25
Gambar 3.11 Mesin maplas.....	25
Gambar 4.1 Hasil Pengelasan Gesek	31
Gambar 4.2 Spesimen Uji Kekerasan dan Mikro.....	32
Gambar 4.3 Hasil Spesimen Pengujian Tarik	33
Gambar 4.4 Foto Makro Pembesaran 12.5x.....	34
Gambar 4.5 Foto Makro Pembesaran 30x.....	34
Gambar 4.6 Hasil Foto Struktur Mikro	36
Gambar 4.7 Grafik Uji Kekerasan	41

Gambar 4.8 Diagram Hasil Uji Tarik.....	42
Gambar 4.9 Diagram Kekuatan tarik dan Modulus Elastisitas	43
Gambar 4.10 Diagram Regangan Terhadap Tekanan	45

DAFTAR TABEL DAN PERSAMAAN

Tabel 2.1 Jenis Stainless Steel Martensitic	9
Tabel 2.2 Jenis Stainless Steel Ferritic	9
Tabel 2.3 Jenis Stainless Steel Austenitic	10
Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan Tekanan 30 MPa	38
Tabel 4.2 Hasil Uji Kekerasan Tekanan 40 MPa	49
Tabel 4.3 Hasil Uji Kekerasan Tekanan 50 MPa	40
Tabel 4.4 Hasil Nilai Kekuatan Tarik	43
Persamaan 2.1	12
Persamaan 2.2	12
Persamaan 2.3	12

DAFTAR NOTASI

MPa = Mega Pascal

GPa = Giga Pascal

RPM = *Rotation Per Minute*

HAZ = *Heat Affected Zone*

VHN = Vickers Hardnes Number

Al = Alumunium

Cu = Tembaga

CuZn = Kuningan

SS = *Stainless Steel*

Fe-Cr = Besi-Kromium

Ni = Nikel

Zn = Seng

C = Karbon

Si = Silikon

σ = Tegangan

ε = Regangan

F = Gaya Tarikan

A = Luas Penampang

ΔL = Pertambahan Panjang

L = Panjang Awal

E = *Modulus Elastisitas Young*

