

**PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL
ARC WELDING (SMAW) PADA BENTUK KAMPUH
K DAN KAMPUH X TERHADAP KEKUATAN
TARIK DAN MIKROSTRUKTUR**

SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**

Sofa Khoirudin

2016.69.02.0025

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2020**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) PADA BENTUK KAMPUH K DAN KAMPUH X TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MIKROSTRUKTUR

NAMA : SOFA KHOIRUDIN

NIM : 2016.69.02.0025

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, 09 September 2020



SOFA KHOIRUDIN
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : **PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) PADA BENTUK KAMPUH K DAN KAMPUH X TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MIKROSTRUKTUR**

NAMA : SOFA KHOIRUDIN

NIM : 2016.69.02.0025

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, 09 September 2020

Kaprodi,



Moch. Mas'ud, ST., MT
NIP.Y 069.02.01.005

Pembimbing,



Wisma Soedarmadji, ST., MT
NIP.Y 069.04.01.024

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : **PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) PADA BENTUK KAMPUH K DAN KAMPUH X TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MIKROSTRUKTUR**

NAMA : SOFA KHOIRUDIN
NIM : 2016.69.02.0025

Skrripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan
Penguji pada tanggal 09 September 2020.

Pasuruan, 09 September 2020

Pembimbing,

Wisma Soedarmadji, ST., MT

NIP.Y 069.04.01.024

Penguji Utama,

Tulus Subagyo, ST., MT

NIP.Y 069.04.01.025

Penguji Anggota,

Moch. Mas'ud, ST., MT

NIP.Y 069.02.01.005

Kaprodi,

Moch. Mas'ud, ST., MT

NIP.Y. 069.02.01.005

Dekan Fakultas Teknik,

Misbach Munir, ST, MT

NIP.Y. 069.02.01.015

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : SOFA KHOIRUDIN
NIM : 2016.69.02.0025
Jurusan : Teknik Mesin
Konsentrasi : Manufaktur
Judul : “Pengaruh Pengelasan SMAW (*shielded metal arc welding*) Pada Bentuk Kampuh K dan Kampuh X Terhadap Kekuatan Tarik & Mikro Struktur”.

Tanggal	Materi Bimbingan	T. Tangan Pembimbing
1 April 2020	Latar belakang	
8 April 2020	Rumusan masalah & Batasan masalah	
17 April 2020	Material yang di gunakan	
20 April 2020	Dimensi benda kerja terhadap uji tarik & mikro struktur	
4 Mei 2020	Cara Pembentukan benda kerja	
5 Mei 2020	Metode penelitian	

12 Mei 2020	Diagram alur penelitian	
25 Mei 2020	Proposal acc	
22 Juni 2020	Pengambilan data lab	
29 Juni 2020	Benahi hasil Pembahasan	
4 Juli 2020	Cek lagi hasil dari Uji Tarik tegangan & regangan	
16 Juli 2020	Hitung dengan varian satu arah	
7 Agustus 2020	Cek lagi hasil Uji mikro struktur	
17 Agustus 2020	Cek kesimpulan	

25 Agustus 2020	Acc Skripsi	

Pasuruan, 14 Mei 2020
Pembimbing,

Catatan :

Kartu ini harap dilampirkan dalam
Laporan sebagai prasyarat ujian
komprehensif



Wisma Soedarmadji, ST., MT
NIP.Y 069.04.01.024

PERSEMBAHAN

BISMILLAHIRROHMANIRRAKHM

SKRIPSI YANG MUNGKIN BELUM SEMPURNA DISUSUN TIDAK ADA ARTINYA DIBANDINGKAN DENGAN DO'A DUKUNGAN SERTA BIMBINGAN DARI BAPAK IBU, SAUDARA, DOSEN DAN TEMAN YANG SELALU ADA DALAM PERJALANAN UNTUK MENYELESAIKAN. TUGAS AKHIR INI, SAYA PERSEMBAHKAN KEPADA:

1. ROMO KYAI HAJI MUHAMMAD SHOLEH BAHRUDDIN, beliau sosok yang begitu banyak menginspirasi dan motivasi untuk kami agar menjadi pribadi yang lebih baik.
2. BAPAK DAN IBU yang selalu mendo'a kan serta saudara yang selalu menyemangati perjalanan proses tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen dan staf orang-orang terhebat di Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Semua teman-teman dekat mereka yang selalu membantu proses perjalanan dan menghibur di dalam selah-selah kejenuhan, Corong Group, kantin ASRI, Duta FC, Guru otomotif SMK Darut Taqwa.

TERIMA KASIH UNTUK SEMUANYA DENGAN UCAPAN ALKHAMDULILLAH KARYA TULIS INI BISA DISUSUN DAN BERMANFAAT BAGI KAMI.

PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) PADA BENTUK KAMPUH K DAN KAMPUH X TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MIKROSTRUKTUR

Sofa Khoirudin
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin
Universitas Yudharta Pasuruan
E-mail: sofyekdinxiitkr@gmail.com

ABSTRAK

Pengelasan berdasarkan klasifikasi cara kerja dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian. Pengelasan cair adalah suatu cara pengelasan dimana benda yang akan disambung dipanaskan sampai mencair dengan sumber energi panas. Cara pengelasan yang paling banyak digunakan adalah pengelasan cair dengan busur (las busur listrik) dan gas. Jenis dari las busur listrik ada 4 yaitu las busur dengan elektroda terbungkus, las busur gas (TIG, MIG, las busur CO₂), las busur tanpa gas, las busur rendam. Jenis dari las busur elektroda terbungkus salah satunya adalah *Shielding Metal Arc Welding* (SMAW). Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) pada bentuk kampuh X, dan kampuh K pada uji tarik dan mikro struktur di daerah Weld Metal. Bahan yang di gunakan adalah plat strip ST.42 dengan dimensi ukuran 200 x 25 x 4 mm. Dari hasil perhitungan uji lanjut dapat disimpulkan bahwa variasi bentuk kampuh berpengaruh terhadap uji tarik dari bahan hasil pengelasan.

Kata kunci: Bentuk kampuh pengelasan, uji tarik, mikro sturktur

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **PENGARUH PENGELASAN SHIELDED METAL ARC WELDING (SMAW) PADA BENTUK KAMPUH K DAN KAMPUH X TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MIKROSTRUKTUR.**

Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Romo KH Sholeh Bahrudin selaku pendiri dan Pembina Universitas Yudharta Pasuruan.
2. Bapak Moch. Mas'ud, ST.,MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin dan selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan.
3. Bapak Wisma Soedarmadji, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Bapak Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Yudharta Pasuruan. atas pendidikan selama dibangku kuliah.
5. Bapak, Ibu, Staff dan seluruh pegawai Universitas Yudharta Pasuruan, atas bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Keluarga dan teman-teman yang selalu menyemangati mendo'akan dalam perjalanan penulisan sikripsi, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari di dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak terlepas dari kekurangan, hal itu dikarenakan kemampuan, dan waktu yang tersedia bagi penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran agar tugas akhir ini lebih sempurna. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Pasuruan , 9 September 2020
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL
HALAMAN JUDUL
PERNYATAAN PENULIS.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Baja	5
2.1.1 Struktur Baja	5
2.1.2. Klasifikasi Baja.....	6
2.1.3. Jenis – jenis Baja.....	6
2.1.4. Baja ST 42	8
2.1.5. Aplikasi baja ST 42	8
2.1.6. Sifat baja ST 42.....	9
2.2. Pengelasan	10
2.2.1. Pengertian Las.....	11
2.2.2. Klasifikasi Pengelasan dan Pemotongan ..	12
2.2.3. Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>) ...	15
2.2.4. Prinsip Kerja Las Listrik.....	16
2.3. Klasifikasi Kawat Elektroda dan Fluksi	19
2.3.1. Fluksi	20

2.4. Siklus Thermal Daerah Pengelasan (HAZ)	20
2.5. Desain Sambungan Las	24
2.6. Parameter Pengelasan	26
2.7. Jenis Cacat Permukaan Las	28
2.8. Retak las	32
2.9. Lubang-lubang halus pada pengelasan	32
2.11. Uji Tarik	33
2.11.1. Pengertian Uji Tarik.....	33
2.11.2. Cara Melakukan Uji Tarik	36
2.11.4.Uji metalografi.....	38
2.11.5. Jenis-jenis mikroskop	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Alat dan Bahan	39
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
3.3. Metode Analisa Data	39
3.4. Proses pembentukan benda kerja.....	42
3.5. Alur Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Analisa data Uji Tarik	45
4.1.1 Analisa data bentuk kampuh X.....	45
4.1.2 Hubungan Tegangan dan Regangan	50
4.1.3 Analisa data bentuk kampuh K.....	51
4.1.4 Hubungan Tegangan dan Regangan	54
4.2 Analisa Varian Satu Arah	55
4.3 Mikro Struktur	59
4.4 Pembahasan	62
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
Lampiran-Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Perkembangan cara pengelasan
Gambar 2.3 Las SMAW
Gambar 2.4 Arah Pembekuan dari Logam Las
Gambar 2.5 Bagian las
Gambar 2.6 Transformasi fasa pada logam hasil pengelasan
Gambar 2.7 Jenis-jenis sambungan las
Gambar 2.8 Pengaruh Arus Listrik
Gambar 2.9 Lubang jarum
Gambar 2.10 Percikan Las
Gambar 2.11 Retak
Gambar 2.12 Keropos
Gambar 2.13 Muka Cekung
Gambar 2.14 Terjadi Lubang Halus dalam Pengelasan
Gambar 2.15 contoh kurva uji tarik
Gambar 2.16 skematis mesin uji tarik
Gambar 2.17 Kurva Tegangan – Renggangan
Gambar 3.1 bentuk kampuh X & K sebelum disambung
Gambar 3.2 bentuk kampuh K sesudah disambung
Gambar 3.3 Diagram Alur penelitian
Gambar 4.1 Dimensi Ukuran benda uji bentuk kampuh X
Gambar 4.2 benda uji spesimen bentuk kampuh X
Gambar 4.3 Grafik nilai tegangan tarik
Grafik 4.4 hubungan tegangan dan regangan kampuh X
Gambar 4.5 Dimensi Ukuran spesimen bentuk kampuh K.
Gambar 4.6 benda uji spesimen bentuk kampuh K
Gambar 4.7 Grafik nilai tegangan tarik
Grafik 4.8 hubungan tegangan dan regangan kampuh K
Gambar 4.9 Foto Struktur Mikro Spesimen 1
 Untuk kampuh X
Gambar 4.10 Foto Struktur Mikro Spesimen 2
 Untuk kampuh X
Gambar 4.11 Foto Struktur Mikro Spesimen 3 kampuh X
Gambar 4.12 Foto Struktur Mikro Spesimen 1
 Untuk kampuh K

Gambar 4.13 Foto Struktur Mikro Spesimen 2 kampu K
Gambar 5.16 Foto Struktur Mikro Spesimen 3kampu K

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat baja ST.42

Tabel 2.2. Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak

Tabel 2.3 Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan Diameter dari Elektroda.

Tabel 2.4 Hubungan diameter elektroda dengan arus pengelasan

Tabel 3.1. Analisa Variasi satu arah

Tabel 3.2. Sidik Ragam

Tabel 4.1 Data luas penampang bentuk kampuh X

Tabel 4.2 Data Hasil Uji Tarik dengan bentuk kampuh X & kampuh K

Tabel 4.3 hubungan tegangan dan regangan bentuk kampuh X

Tabel 4.4 Data luas penampang bentuk kampuh K

Tabel 4.5 Data Hasil Uji Tarik dengan bentuk kampuh K

Tabel 4.6 hubungan tegangan dan regangan bentuk kampuh K