

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI PENGELASAN ULANG DAN VARIASI KUAT ARUS PADA PLAT BAJA TERHADAP CACAT LAS DAN SIFAT MEKANIKNYA



Disusun oleh :

ANDRE FIRMAN SYAHRIYO

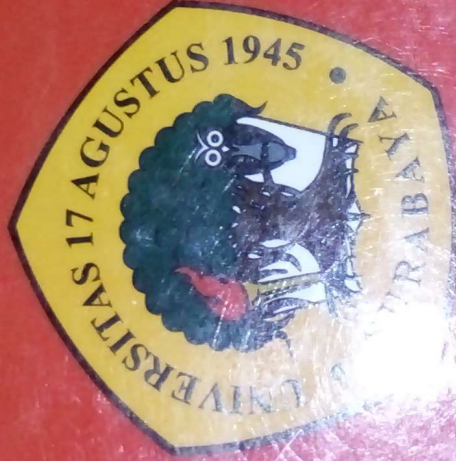
NBI : 421304445

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2018

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI PENGELASAN ULANG
DAN VARIASI KUAT ARUS PADA PLAT BAJA
TERHADAP CACAT LAS DAN SIFAT MEKANIKNYA



Disusun Oleh :

ANDRE FIRMAN SYAHRIYO

NBI : 421304445

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018

MOTTO

**“YOU CAN’T BUY HISTORY,
HISTORY CAN ONLY BE MADE”**

SALAM SATU NYALI!!!

WANI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andre Firman Syahriyo

NBI : 421304445

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul :

“ANALISA PENGARUH VARIASI PENGELASAN ULANG DAN VARIASI KUAT ARUS PADA PLAT BAJA TERHADAP CACAT LAS DAN SIFAT MEKANIK”

Adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi yang disebutkan sumbernya dan belum pernah di ajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah dan harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Surabaya, 13 Juli 2018

Hormat saya,

Andre Firman Syahriyo

ABSTRAK

Perkembangan dalam dunia perindustrian pada saat ini mulai mempertimbangkan material baja untuk bahan utama dalam proses produksinya. Baja salah satu logam ferro yang banyak dipergunakan di dunia teknik, misalnya digunakan dalam bidang konstruksi, membuat alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen otomotif, dan semua struktur logam akan terkena pengaruh gaya luar yaitu berupa tekanan dan gaya tegangan gesek. Perbedaan paling mendasar adalah terdapat nilai keuletan pada logam las tersebut, dimana nilai keuletan logam las besi selalu lebih tinggi jika di bandingkan dengan logam induk

. Proses pengelasan ulang atau repair dapat terjadi apabila material yang mengalami kerusakan atau cacat akibat kesalahan dalam pekerjaan di lapangan dan pengulangan pekerjaan. Karena terjadi proses pengelasan ulang ini maka akan mengakibatkan perubahan sifat mekanik dan struktur mikro pada suatu material. Pada umumnya sifat logam las besi lebih ulet, sehingga perlu dilakukan pengujian ketangguhan material untuk mengetahui sampai berapa kali pengelasan ulang atau repair dapat di lakukan. Maka berdasarkan hal tersebut di Tugas Akhir ini akan menganalisa pengaruh pengelasan ulang pada besi karbon terhadap nilai kekerasan serta terjadinya cacat di bawah permukaan yang mungkin terjadi akibat dilakukanya pengelasan ulang. Dari variasi tegangan dapat mempengaruhi hasil pengelasan. Terdapat beberapa hasil cacat las yang timbul yaitu incomplete penetration dan incomplete fusion. Terdapat kategori cacat las yang berbeda-beda pada hasil pengelasan normal dan repair. Pengujian hardness menunjukkan bahwa nilai kekerasan dapat berubah disebabkan karena pengaruh perubahan deformasi pada saat pengelasan. Dari hasil tegangan 80 ampere menghasilkan nilai kekerasan diangka maksimum 2,6 HRA sedangkan tegangan 160 volt menghasilkan nilai kekerasan minimum 0,5 HRA.

Proses pengerjaan tugas akhir dilakukan di workshop cv.teknik surabaya perkasa untuk proses pengelasan shield metal arc welding (SMAW). untuk proses pengujian radiografi dan metalografi dilakukan di pt.robutech. sedangkan untuk proses pengerjaan uji kekerasan rockwell dilakukan di laboratorium teknik mesin universitas 17 agustus 1945 surabaya.

Kata kunci: bahan ST42, kekerasan (Rockwell), metalografi, radiografi, SMAW

ABSTRACT

The development in the world industry at the present time to begin to consider material armor for the main ingredient in the process of production .One of the metals steel ferro much be used throughout the technique world , for example used in the field of a construction executive , making tools utensil , farming tools , automotive components , and all structure of a metal will be affected by the influence of the outward force in the form of pressure and the styles of stringed voltage .The difference is that there the most fundamental value the tenacity on metal las , where the value of the ductility of metals las iron is always higher than the express with metal parent if .

The process of welding repeated or repair can occur if the material is the result of an error or defect in the work on the court and repetition of work .Because there is a selection process welding this repeated to change the nature of micro on a mechanical and structure of the material .In general metallic properties las iron is more tenacious , so that needs to be done testing toughness material.

The process of final task is done in the workshop cv.teknik surabaya tekasa for the welding metal shield welding process (SMAW). For the process of radiography and metallographic testing done in pt.robutec.sedangkan for rockwell hardness testing process done dirlaboratorium engineering machine university 17 August 1945 surabaya.

Keywords: st42 material, violence (rockwell), metallography, radiography, smaw

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat ramhat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan curah kepada Nabi Muhammad SAW dan para sahabatnya.

Penulisan tugas akhir ini di ajukam untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Judul tugas akhir ini adalah “ANALISA PENGARUH VARIASI PENGELASAN ULANG DAN VARIASI KUAT ARUS PADA PLAT BAJA TERHADAP CACAT LAS DAN SIFAT MEKANIK”.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak dan ibu kedua orang tua saya, serta saudara yang telah memberikan dorongan dan doa.
2. Bapak Edi Santoso, ST. MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penulisan tugas akhir.
3. Terima kasih kepada Septian budi A, dan Salman Al Farisyi selaku Team Tugas Akhir yang sudah berjuang dan berusaha bersama hingga akhir penulisan tugas akhir. “*Good Team Good Work*”
4. Terima kasih kepada semua arek mesin, arek semua jurusan yang selalu mensupport dan memberikan seputar perkembangan wawasan.
5. Terima kasih juga kepada pacar aink Nur Khasanah yang telah menjadi penyemangat untuk begadang mengerjakan laporan tugas akhir.
6. Tidak lupa juga terima kasih kepada kantin Bu yatno dan seluruh karyawan untag meliputi dosen, staff, petugas KISS, Petugas foto copy, security, petugas parkir, wong kantin, pedagang kaki lima, dan semua anggota BONEK UNTAG.
7. Terima kasih semua teman dari kalangan manapun. Semoga Sukses .

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| MOTTO | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat..... | 2 |
| 1.5 Batasan Masalah | 2 |
| 1.6 Hipotesa Awal..... | 3 |
| 1.7 Metodologi..... | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TUJUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Klasifikasi Plat Baja. | 5 |
| 2.1.1 Pengaruh unsur paduan terhadap baja..... | 6 |
| 2.1.2 Sifat mampu la..... | 6 |
| 2.2. Pengelasan | 8 |
| 2.3. Las Busur Listrik..... | 8 |
| 2.3.1. Klasifikasi las busur listrik..... | 8 |
| 2.3.2. Sield metal arc welding (SMAW..... | 9 |
| 2.4. Sifat-sifat Mekanik | 13 |
| 2.5. Parameter Pengelasan..... | 14 |
| 2.5.1. Tegangan busur las..... | 14 |
| 2.5.2. Besar amper las..... | 14 |

| | |
|--|----|
| 2.5.3. Kecepatan pengelasan | 14 |
| 2.5.4 Polaritas listrik | 15 |
| 2.5.5 Besarnya penembusan | 16 |
| 2.5.6 Kondisi standart pengelasan | 16 |
| 2.5.7 Fariasi pengelasan.... .. | 16 |
| 2.6 Cacat-cata Akibat Pengelasan | 17 |
| 2.6.1 Lack of sied wall fusion..... | 17 |
| 2.6.2 Lack of inter-un fusion..... | 17 |
| 2.6.3 Lack of root fosition..... | 17 |
| 2.6.4 Insufficien root penetration..... | 18 |
| 2.6.5 Excess penetration..... | 18 |
| 2.6.6 Root concaftiy..... | 19 |
| 2.6.7 Root or face undercut..... | 19 |
| 2.6.8 Execess convexity..... | 19 |
| 2.6.9 Incomplete fill & insufficient throat in weld..... | 20 |
| 2.6.10 Overlap..... | 21 |
| 2.6.11 Porosity..... | 21 |
| 2.7. Pengujian Radiografi..... | 21 |
| 2.7.1 Prinsip kerja..... | 22 |
| 2.7.2 Sumber radiasi..... | 23 |
| 2.7.2.1 Sinar x..... | 23 |
| 2.7.2.2 Sinar gama..... | 23 |
| 2.8 Metalografi..... | 23 |
| 2.8.1 Tahap-tahap dalam metalografi..... | 24 |
| 2.9 Uji Kekerasan (Hardness)..... | 25 |
| 2.9.1 Landasan teori | 25 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Flowcart..... | 29 |
| 3.1. Bahan Penelitian | 31 |

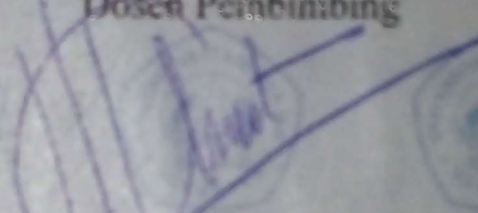
| | |
|--|----|
| 3.1.1 <i>Material</i> | 31 |
| 3.3.2. <i>Kawat las</i> | 31 |
| 3.3.3. <i>Penetran</i> | 31 |
| 3.3.4 <i>Larutan atsa</i> | 32 |
| 3.3.5 <i>Kertas gosok</i> | 32 |
| 3.3.6 <i>Batu gerinda</i> | 32 |
| 3.2. <i>Peralatan penelitian</i> | 33 |
| 3.2.1. <i>Peralatan pengelasan</i> | 33 |
| 3.2.2. <i>peralatan persiapan material</i> | 33 |
| 3.2.1.1 <i>Peralatan uji radiografi</i> | 35 |
| 3.2.4 <i>Peralatan uji metalografi (uji kekerasan)</i> | 38 |
| 3.3 <i>Prosedur Penelitian</i> | 38 |
| 3.3.1. <i>Persiapan material dan proses pengelasan</i> | 38 |
| 3.3.2. <i>Ujian radiografi</i> | 40 |
| 3.3.3. <i>Uji metalografi</i> | 40 |
| 3.3.4. <i>Uji kekerasan</i> | 40 |
| BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. <i>Uji Radiografi</i> | 41 |
| 4.2 <i>Uji Rockwell</i> | 46 |
| 4.3 <i>Grafik Nilai Kekerasan</i> | 47 |
| 4.4 <i>Uji Metalografi</i> | 52 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. <i>Kesimpulan</i> | 56 |
| 5.2. <i>Saran</i> | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA | 57 |
| LAMPIRAN | 58 |

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

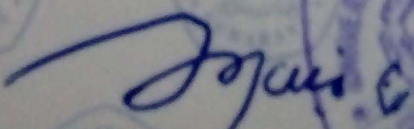
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANDRE FIRMAN SYAHRIYO
NBI : 421304445
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI PENGELOMAN
ULANG DAN VARIASI KUAT ARUS PADA PLAT
BAJA TERHADAP CACAT LAS DAN SIFAT
MEKANIKNYA


Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing


Edli Santoso, ST, MT,
NPP. 20420960485

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Safriso, M. Kes,
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Ir. Ichlas Wahid, M. T.,
NPP. 20420900207

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andre Firman Syahriyo

NBI : 421304445

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul :

**“ANALISA PENGARUH VARIASI PENGELASAN ULANG DAN
VARIASI KUAT ARUS PADA PLAT BAJA TERHADAP CACAT LAS
DAN SIFAT MEKANIK”**

Adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi yang disebutkan sumbernya dan belum pernah di ajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sengan sikap ilmiah dan harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Surabaya, 13 Juli 2018



Andre Firman Syahriyo

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : Andre Firman Syahrigo
Nomor Mahasiswa : 421304445

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :
Analisa Pengaruh Variasi Pengelasan Ulang Dan Variasi Kuat Arus Pada Plat Baja Terhadap Cacat Las Dan Sifat Mekanik.
berserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : ...03...September 2018

Yang menyatakan



(...Andre Firman Syahrigo...)