

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BESARAN
ARUS AMPERE DAN TEKANAN GAS ARGON PADA
PENGELASAN *TUNGSTEN INERT GAS* (TIG)
TERHADAP KEKUTAN MEKANIK DAN PERUBAHAN
STRUKTUR MIKRO**



DISUSUN OLEH :

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

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE USE OF AMPERE FLOW
VARIATIONS AND ARGON GAS PRESSURE ON TUNGSTEN INERT
GAS WELDING (TIG) ON MECHANICAL CONTROL AND
MICROSTRUCTURE CHANGES**

Lingga Nim: 13.121.0385

Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Pontianak

Summary

The purpose of this study was to determine, knowing the strength of the tensile, tensile stress, and macro structure from the results of the analysis of the effect of using ampere current magnitude variations and Argon gas pressure in Tungsten inert gas welding (Tig), the two materials of tensile testing were 1422.89 N / mm² has decreased from the testing of material one, the third test material experienced kenikan with a tensile stress value of 1428.77 N / mm² with an average value of tensile stress testing 1427.58 N / mm². using ampere 30 with 9000C heating even has a strength value that is greater than the strength of 25 ampere hardness with 9000C heating (59.6 HRC > 54, 4 HRC). 25 ampere welding voltage with 9000C heating smaller strength than welding 35 amperes and without heating 270C pull of 1474.94N / mm² <1475.34 N / mm², on the material of material 2 at 1470.66 N / mm² <1472.44 N / mm², in the material of the third material 3 shows almost the same value on the test results that is equal to 1473.22 N / mm² <1473.32 N / mm². using Ampere 35 with heating 900 0C in hardness testing as much as 61.3 HRC, without heating with a temperature of 27 0C, in testing the material 1 welding voltage 35 amperes with 9000C heating smaller than welding 35 amperes with no heating 270C average pull 1065.18 N / mm² <1473.7 N / mm², in the case of material 2 at 1064.43 N / mm² <1472.44 N / mm², the material of the third material 3 shows almost the same value in the test results which is equal to 1034 , 25 N / mm² <1473.32 N / mm², indicating the welding results depend on the ampere, Hardness by welding Argon Gas on Tungsten Inert Gas (Tig) welding with 35 amperes without heating 270C. Welding without heating up the initial material is only to facilitate the initial process of welding the material.

Keywords: *welding technique, welding machine, tensile test, hardness test, micro structure, and welding of argon gas in tungsten inert gas welding (Tig)*

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BESARAN ARUS
AMPERE DAN TEKANAN GAS ARGON PADA PENGELASAN
TUNGSTEN INERT GAS (TIG) TERHADAP KEKUTAN MEKANIK DAN
PERUBAHAN STRUKTUR MIKRO**

Lingga Nim : 13.121.0385

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak

Abstrac

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui, Mengetahui kekuatan kekerasan, tegangan tarik, dan struktur makro dari hasil Analisa Pengaruh Penggunaan Variasi Besaran Arus Ampere Dan Tekanan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig), bahan pengujian dua nilai tegan tarik 1422,89 N/mm² mengalami penurunan dari pengujian bahan satu, pada bahan pengujian ketiga mengalami kenaikan dengan nilai tegangan Tarik sebesar 1428,77 N/mm² dengan nilai rata-rata pengujian tegangan tarik 1427,58 N/mm². menggunakan ampere 30 dengan pemanasan 900⁰C malahan memiliki nilai kekuatan kekerasan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kekuatan kekerasan ampere 25 dengan pemanasan 900⁰C (59,6 HRC > 54,,4 HRC). tegangan pengelasan 25 ampere dengan pemanasan 900⁰C lebih kecil kekuatannya dari pengelasan 35 ampere dengan tanpa pemanasan 27⁰C tarik sebesar 1474,94N/mm² <1475,34 N/mm² , pada sampel bahan 2 pada 1470,66 N/mm² < 1472,44 N/mm², pada bahan sampel bahan ketiga 3 menunjukkan nilai yang hampir sama pada hasil pengujian yaitu sebesar 1473,22 N/mm² < 1473,32 N/mm². menggunakan Ampere 35 dengan pemanasan 900⁰C pada pengujian Kekerasan sebesar 61.3 HRC, tanpa pemanasan dengan suhu 27⁰C, pada pengujian sampel bahan 1 tegangan pengelasan 35 ampere dengan pemanasan 900⁰C lebih kecil kekuatannya dari pengelasan 35 ampere dengan tanpa pemanasan 27⁰C tarik rata-rata sebesar 1065,18 N/mm² < 1473,7 N/mm² , pada sampel bahan 2 pada 1064,43 N/mm² < 1472,44 N/mm², pada bahan sampel bahan ketiga 3 menunjukkan nilai yang hampir sama pada hasil pengujian yaitu sebesar 1034,25 N/mm² < 1473,32 N/mm², menunjukkan hasil pengelasan tergantung pada ampere, Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 35 tanpa pemanasan 270C. Pengelasan tanpa memanaskan material awal hanya untuk mempermudah proses awal pengelasan material.

Kata Kunci : Teknik Pengelasan, mesin Las, Uji Tarik, uji kekerasan, struktur micro, dan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig)

LEMBAR PENGESAHAN OUTLINE

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Penguji Outline dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama Peneliti : LINGGA
NIM : 13.121.0385
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : Pengaruh Variasi Besaran Arus Ampere Dan Tekanan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) Terhadap Kekutan Mekanik Dan Perubahan Struktur Mikro

Proposal ini telah diseminarkan didepan tim penguji pada hari rabu 24 Januari 2018 dapat diterima dan dinyatakan lulus oleh tim penguji Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Mengetahui:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Fuazen, ST., M.T)
NIDN. 11.2208.7301

(Waspodo , ST, MT,)
NIDN. 11.1406.7602

Dosen Penguji III

Dosen Penguji IV

(Gunarto, ST, M.Eng.)
NIDN .00.0909.7301

(Eko Sarwono, ST, M.T.)
NIDN. 00.1810.690

Mengetahui,
Program Studi,

(Waspodo , ST, MT,)
NIDN. 11.1406.7602

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT. Tuhan semesta alam, berkat rahmat, taufik dan inayah-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “ *Pengaruh Variasi Besaran Arus Ampere Dan Tekanan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) Terhadap Kekutan Mekanik Dan Perubahan Struktur Mikro*”. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpah kepada Rasulullah SAW., beserta keluarganya, sahabatnya dan kepada seluruh umat Islam di seluruh alam.

Karya tulis yang sederhana ini merupakan skripsi yang diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Pontianak. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sebagaimana yang diharapkan, walaupun waktu, tenaga, dan pikiran telah diperjuangkan dengan segala keterbatasan kemampuan penulis miliki, demi terselesainya skripsi ini agar bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca umumnya.

Sebelumnya penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang setinggi-tingginya kepada kedua orang tua penulis, dengan curahan cinta dan kasih sayangnya telah mengantarkan penulis sehingga menjadi sarjana, semoga semua jasa yang diberikan menjadi amal saleh serta diterima Allah swt., dan semoga Allah selalu memberikan hidayah, taufiq serta inayah-Nya kepada mereka. Selama penyusunan skripsi ini dan selama penulis belajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik mesin, Penulis banyak mendapatkan bantuan, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Helman Fachri, SE, MM. selaku Rector Universitas Muhammadiyah Pontianak.

2. Bapak Fuazen, ST., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak. selaku Dosen Pemimbing I skripsi, terimakasih segala waktu, tenaga dan ilmu serta kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis, dalam menyusun skripsi.
3. Bapak DR. Doddy Irawan, S.T., M.Eng, Selaku Wakil Dekan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak. beserta staf-stafnya..
4. Bapak Waspodo, S.T., M.T. selaku dosen Teknik dan selaku dosen penguji I skripsi, terimakasih segala waktu, tenaga dan ilmu serta kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis, dalam menyusun skripsi.
5. Bapak Eko Sarwono, S.T., M.T. selaku wakil Rektor I, dan selaku dosen penguji II skripsi, terimakasih segala waktu, tenaga dan ilmu serta kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis, dalam menyusun skripsi.
6. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan, semoga ilmu yang diberikan bermanfaat dan dapat menjadi penerang serta petunjuk bagi penulis dalam mengarungi dunia ini.
7. Kepala Perpustakaan Utama, Universitas Muhammadiyah Pontianak. Keguruan beserta staf-stafnya Perpustakaan yang telah membantu penulis dalam mencari referensi.
8. Kawan-kawan jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak angkatan 2013, yang selalu menghiasi hari-hariku selama masih aktif kuliah.
9. rga Kelua Yang selalu setia memberi kan dukungan, motifasi moral maupun materi dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
10. Kedua orang tua (..... Dan Ibunda) dan serta keluarga dan juga Semua pihak yang tiada dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Kepada semuanya penulis

mengucapkan terima kasih yang tak terhingga, semoga Allah swt. membalas kebaikan yang mereka berikan. Apabila penulis memiliki kesalahan; kekurangan; serta kekhilafan mohon dimaafkan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari sistematika, bahasa, maupun dari segi materi. Atas dasar ini, komentar, saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat membuka cakrawala yang lebih luas bagi pembaca sekalian dan semoga bermanfaat untuk kita semua. Amin.....

Pontianak, September 2018

LINGGA
NIM : 13.121.0385

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Simbol.....	xi
Abstrak	xii
Abstract.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Metode Penulisan	6
1.6. Sistematika Penulisan	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Dasar Teori	12
2.2.1. Karakteristik Baja ST 40	12
2.2.2. Pengertian Pengelasan	13
2.3. Parameter Pengelasan Tungsteb Iner Gas (TIG)	24
2.3.1. Bentuk-bentuk pengelasan	29
2.3.2. Uji Tarik Bahan	32

2.3.3. Pengujian Kekerasan	36
2.3.4. Pengujian Metalografi	40

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	51
3.2. Waktu Penelitian	51
3.3. Hipotesis.....	52
3.4. Variabel Penelitian.....	52
3.5. Alur Penelitian	52
3.6. Metode Pengambilan Data	58

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Kekerasan	65
4.1.1. Hasil Pengujian Kekerasan	65
4.1.2. Pembahasan	67
4.2. Pengujian Tarik	68
4.2.1. Hasil Pengujian Tarik	68
4.2.2. Pembahasan	68
4.3. Pengujian Kekerasan	70
4.3.1. Hasil Pengujian Kekerasan	70
4.3.2. Pembahasan	71
4.4. Pengujian Tarik	73
4.4.1. Hasil Pengujian Tarik	73
4.4.2. Pembahasan	74
4.5. Pengujian Kekerasan	75

4.5.1. Hasil Pengujian Kekerasan	76
4.5.2. Pembahasan	30
4.6. Pengujian Tarik	77
4.6.1. Hasil Pengujian Tarik	77
4.6.2. Pembahasan	78
4.7. Pengujian Kekerasan	78
4.7.1. Hasil Pengujian Kekerasan	78
4.7.2. Pembahasan	80
4.8. Pengujian Tarik	80
4.8.1. Hasil Pengujian Kekerasan	31
4.8.2. Pembahasan	81
4.9. Pengujian Kekerasan	82
4.10. Pembahasan Hasil Pengujian Kekerasan	83
4.11. Pengujian Tarik	84
4.12. Pembahasan Hasil Pengujian Tarik	85
4.13. Pengujian Struktur Micro	86
4.14. Pembahasan Hasil Pengujian Struktur Micro	87
4.15. Pembahasan Hasil Pengujian Struktur Micro	88

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN	90
5.2. SARAN	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi kimia dari baja karbon medium.....	11
Tabel 2.2. tipe elektroda tungsten	21
Tabel 2.3. Penggunaan elektroda tungsten mengelas baja karbon	23
Tabel 2. 4. Penggunaan elektroda tungsten mengelas baja karbon...	23
Tabel 2.5. Logam dan jenis arus yang sesuai untuk las TIG	28
Tabel 3.1. Data untuk Pengujian Kekerasan	63
Tabel 3.2. Data Untuk pengujian Tarik	64
Tabel 3.3. Data pengujian kekerasan tanpa pemanasan 27 °C	64
Tabel 3.4. Data pengujian Tarik tanpa pemanasan 27 °C	64
Tabel 3.5. Data pengelasan untuk kampuh V Pengujian metalografi	64
Tabel 3.6. Data Pengujian metalografi tanpa Perumahan	64
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Kekerasan Suhu 900°C	65
Tabel. 4.2. Tabel Hasil Pengujian Tegangan Tarik	68
Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Kekerasan Suhu 900°C	70
Tabel 4.5. Data Hasil Pengujian Tarik Suhu 900°C.....	73
Tabel 4.6. Data Hasil Pengujian Kekerasan Suhu 900°C	75
Tabel 4.7. Data Hasil Pengujian Tarik Suhu 900°C	77
Tabel 4.8. Data Hasil Pengujian kekerasan Suhu 27 °C	79
Tabel 4.9. Data Hasil Pengujian Tarik Suhu 27 °C	80
Tabel. 4. 10 Nilai Rata-rata hasil Pengujian Kekerasan	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Struktur Mikro Baja ST 40	12
Gambar 2.2 Proses Pengelasan TIG	17
Gambar 2.3 Proses Pengelasan TIG	19
Gambar 2.4. Penggerindaan elektroda tungsten	24
Gambar 2.5. Pengaruh Kecepatan Pengelasan Terhadap Penetrasi dan Lebar Lajur Las (Sonawan, 2003).....	25
Gambar 2.6. jenis-jenis sambungan dasar	30
Gambar.2.7. Bentuk sambungan T	31
Gambar.2.8. Bentuk sambungan T	31
Gambar. 2.9. Bentuk sambungan	32
Gambar 2.10 Pengujian <i>Brinell</i>	38
Gambar 2.11. Perumusan untuk pengujian <i>Brinell</i>	38
Gambar 2.12. Pengujian <i>Rockwell</i>	39
Gambar 2.13. Prinsip kerja metode pengukuran kekerasan <i>Rockwell</i>	39
Gambar 2.14 Pengujian <i>Vickers</i>	40
Gambar 2.15 Bentuk indenter <i>Vickers</i>	40
Gambar 2.16 Gambar mikroskop cahaya	44
Gambar 2.17. Gambar lensa kondensor	45
Gambar 3.1. Bahan uji dengan kampuh V	59
Gambar 3.2. flow chart penelitian	62

Gambar 4.1. Grafik Hasil Pengujian Kekerasan Suhu 900°C 66

Grafik. 4.2. Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 25 dengan pemanasan 900 °C pada pengujian tarik

Gambar Grafik. 4.3. Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 30 dengan pemanasan 900 °C pada pengujian Kekerasan

Grafik. 4.5. Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 30 dengan pemanasan 900 °C pada pengujian tarik.

Grafik. 4.6. Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 35 dengan pemanasan 900 °C pada pengujian Kekerasan

Gambar Grafik. 4.7 Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 35 dengan tanpa pemanasan 27 °C pada pengujian Kekerasan

Grafik. 4.8 Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 35 dengan tanpa pemanasan 27 °C pada pengujian Kekerasan

DAFTAR SIMBOL

q	= jumlah kalor (J)
m	= massa zat (g)
ΔT	= perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)
c	= kalor jenis (J/g. $^{\circ}\text{C}$)
C	= kapasitas kalor (J/ $^{\circ}\text{C}$)

- q = laju perpindahan panas radiasi (W/m^2)
- A = luas penampang (m^2)
- T_{sur} = temperatur sekeliling ($^{\circ}C$)
- h = koefisien perpindahan panas konveksi (W/m^2)
- T_s = temperatur permukaan ($^{\circ}C$)
- T_{00} = temperatur fluida ($^{\circ}C$)
- k = konduktivitas panas bahan ($W/m.^{\circ}C$)
- A = luas penampang (m^2)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Penggunaan teknologi pengelasan banyak dipergunakan karena, memiliki beberapa keutamaan yaitu bangunan dan mesin yang dibuat dengan teknik penyambungan menjadi ringan dan lebih sederhana dalam pembuatan. Ruang lingkup penggunaan las diantaranya perkapalan, jembatan, rangka baja, pipa saluran, dan lain-lain. Oleh karena itu dalam perencanaan yang menggunakan teknik pengelasan harus betul-betul memperhatikan kesesuaian antara sifat-sifat las yaitu kekuatan dari sambungan sehingga sesuai apa yang diharapkan.

Pada teknologi produksi dengan menggunakan bahan baku logam, pengelasan merupakan proses pengerjaan yang memegang peranan sangat penting. Saat ini hampir tidak ada logam yang tidak dapat dilas, karena telah banyak teknologi baru yang ditemukan dengan cara-cara pengelasan. Pengelasan didefinisikan sebagai penyambungan dua logam atau paduan logam dengan memanaskan diatas batas cair atau dibawah batas cair logam disertai penetrasi maupun tanpa penetrasi, serta diberi logam pengisi atau tanpa logam pengisi [Howard, 1989].

Dalam merancang suatu konstruksi permesinan atau bangunan yang menggunakan sambungan las banyak faktor yang harus diperhatikan seperti keahlian dalam mengelas, pengetahuan yang memadai tentang prosedur pengelasan, sifat-sifat bahan yang akan di las dan lain-lain. Prosedur

pengelasan antara lain pemilihan parameter las seperti: tegangan busur las, besar arus las, penetrasi, kecepatan pengelasan dan beberapa kondisi standar pengelasan seperti: bentuk alur las, tebal pelat, jenis elektroda dan diameter inti elektroda, dimana parameter-parameter tersebut mempengaruhi sifat mekanik logam las [Wiryo Sumarto, 2000].

Baja karbon sangat banyak jenisnya, dimana komposisi kimia, sifat mekanis, ukuran, bentuk dan sebagainya dispesifikasikan untuk masing-masing penggunaan. Baja biasanya memiliki unsur didalamnya seperti: manganese, chromium, nickel, dan molybdenum, tetapi kadar karbonnya merupakan salah satu yang menentukan besi tersebut menjadi baja. Bahan material baja adalah bahan yang paling banyak digunakan, selain jenisnya bervariasi, dapat diolah atau dibentuk menjadi berbagai macam bentuk yang diinginkan serta kuat. Salah satu jenis baja karbon yang paling banyak digunakan adalah baja karbon sedang.

Baja karbon sedang memiliki kadar karbon antara 0,30 % sampai 0,60 % yang bersifat lebih kuat, keras dan dapat dikeraskan. Penggunaannya hampir sama dengan baja karbon rendah yaitu sebagai baja konstruksi mesin, bahan baut, poros, piston, roda gigi, dan lain-lain. Pada umumnya pengelasan pada badan kapal yang banyak digunakan adalah pengelasan dengan proses las busur listrik (SMAW), las busur rendam (SAW) dan proses las busur listrik dengan pelindung gas (FCAW atau GTAW) dari material baja karbon dan baja kekuatan tarik tinggi [Sunaryo, 2008].

Tungsten Inert Gas (TIG) atau disebut juga Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) adalah proses pengelasan menggunakan panas dari busur listrik yang terbentuk antara elektroda tungsten yang tidak terumpan dengan menggunakan gas mulia sebagai pelindung terhadap pengaruh udara luar, sehingga tidak menghasilkan terak (kotoran las) dan bebas dari terbentuknya percikan las (spatter). Elektroda menggunakan batang wolfram yang dapat menghasilkan busur listrik tanpa ikut mencair, kecepatan pengumpanan logam pengisi dapat diatur terlepas dari besarnya arus listrik sehingga penetrasi (penembusan) pengelasan akan dapat dikendalikan dengan baik. Cara pengaturan ini memungkinkan las TIG cocok digunakan baik untuk pelat baja tipis maupun pelat baja tebal.

Pada pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG) tinggi rendahnya temperatur salah satunya ditentukan oleh besaran arus listrik yang dialirkan, perubahan struktur mikro logam salah satu dampaknya berpengaruh pada kekuatan mekanik suatu logam. Kuat arus merupakan parameter las yang sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap besar masuknya panas pada proses pengelasan.

Berdasarkan uraian di atas, salah satu yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengelasan (khususnya pada pengelasan TIG) adalah kuat arus pengelasan. Untuk mengetahui pengaruh kuat arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro pada sambungan las maka perlu dilakukan pengujian yang dalam hal ini dilakukan pada logam baja karbon sedang dengan proses pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG). Oleh karena itu, dalam

penulisan Tugas Akhir ini penulis mengambil judul “ **Pengaruh Variasi Besaran Arus Ampere Dan Tekanan Gas Argon Pada Las Tig Terhadap Kekuatan Mekanik Dan Perubahan Struktur Mikro**”.

Dalam penelitian ini penulis mengambil contoh pada pengelasan Pembuatan tangki modifikasi kendaraan bermotor roda dua ,yang pada umumnya di gunakan plat dengan ketebalan ± 3 mm. Dari hasil yang didapat dilapangan, sering terjadi keretakan pada sambungan las dikarenakan pemilihan sambungan yang kurang tepat, pemilihan diameter kawat las, dan mungkin yang disebabkan faktor manusianya. Oleh karena itu penulis mencoba melakukan pengelasan dan pengujian terhadap plat 3 mm tersebut sebagai bahan ujinya. yang nantinya dapat memberikan penganalisaan bahan tersebut jika diaplikasikan kepenyambungan pada tangki motor atau plat. Dari hasil pengelasan kemudian dilakukan pengujian diantaranya uji tarik, juga dilakukan struktur makro dari hasil pengelasan tersebut.

1.2. Permasalahan

- 1) Kurangnya pengetahuan tentang pemilihan sambungan yang tepat dalam pengelasan pembuatan tangki *motor japstile* serta pemilihan arus dan amper yang tidak sesuai dengan ketebalan plat.
- 2) Belum diketahuinya kekuatan dari masing-masing penyambungan pada pemilihan variasi arus amper

1.3. Batasan masalah

Batasan masalah hanya diambil penyambungan dalam variasi arus dan amper serta pengelasan menggunakan variasi arus dan amper pada plat 3 mm. Di antara kedua variasi arus dan amper ini dipakai untuk plat yang tebal 3 mm dan untuk aplikasi berupa tangki kendaraan sepeda motor modifikasi.

Adapun batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Proses pengelasan dilakukan dengan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW).
- 2) Material yang digunakan yaitu baja karbon medium dengan tebal 3 mm
- 3) Diameter elektroda tungsten yang digunakan yaitu 3,2 mm.
- 4) Kuat arus yang digunakan adalah 25 ampere, 30 ampere dan 35 ampere.
- 5) Jenis sambungan yang dipakai adalah sambungan tumpul (butt joint) jenis V tunggal.
- 6) Pengujian dilakukan dengan uji tarik untuk mengetahui kekuatan tarik hasil sambungan las dengan dimensi spesimen uji sesuai standar ASTM E-8 dan foto mikro untuk mengetahui struktur mikro pada hasil lasan atau daerah logam las.

1.4. Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui kekuatan kekerasan, tegangan tarik, dan struktur makro dari hasil Analisa Pengaruh Penggunaan Variasi Besaran Arus Ampere Dan Tekanan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig)

- 2) Terhadap Kekutan Mekanik Dan Perubahan Struktur Mikro menemukan variasi ampere yang terbaik dalam proses pengelasan.

1.5. Metode penulisan

Ada dua metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu:

1.5.1. Metode literatur

Untuk menyelesaikan beberapa masalah yang ada, maka penulis mengambil beberapa referensi masing-masing tentang pengelasan (*wolding*), uji bahan, serta statistik data. Penulis akan mengambil referensi yang dapat dipertanggung jawabkan keabsahannya.

1.5.2. Metode observasi

Untuk mendapatkan data pengelasan dan uji bahan alat maka penulis melakukan peninjauan langsung terhadap proses las serta proses pengujian bahan uji itu sendiri.

1.6. Sistematika penulisan

Untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini, maka disusunlah sistematika skripsi sebagai berikut :

1.6.1. Bagian Awal Skripsi

Halaman judul, abstraksi, halaman pengesahan, motto, persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran.

1.6.2. Bagian Isi Skripsi

BAB I : Pendahuluan

Latar belakang, permasalahan, tujuan, metode penulisan, sistematika penulisan, manfaat penelitian.

BAB II : Landasan Teori

Tinjauan pustaka (jurnal ilmiah), landasan teori sebagai telaah kepustakaan.

BAB III : Metodologi Penelitian

Desain eksperimen, bahan dan alat, waktu dan tempat penelitian, variabel penelitian, alur penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data.

BAB IV : Hasil Penelitian

Berisi tentang hasil penelitian, laporan hasil analisis penelitian.

BAB V : Penutup

Berisi tentang simpulan dan saran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari proses pengujian kekuatan hasil pengujian tarik yang telah dilakukan terhadap baja karbon rendah (ST 40) dengan penyambungan pengelasan busur listrik ber-arus 25, 30, dan 35 Ampere dengan lama pemanasan dengan suhu 900⁰C, dan dengan ampere 35 dengan tanpa pemanasan 27⁰C, Mengetahui kekuatan tarik, dan struktur makro dari hasil Analisa Pengaruh Penggunaan Variasi Besaran Arus Ampere Dan Tekanan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) didapat nilai sebagai berikut :

1. Hasil Pengujian Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 25 dengan pemanasan 900⁰C didapat bahwa , Bahan pengujian 1 dengan nilai sebesar 54,3 HRC, untuk bahan pengujian 2 dengan nilai kekerasan 54,5 HRC dan bahan dengan sampel pengujian 3 dengan nilai 54,5 HRC untuk suatu bahan, dalam hal ini baja karbon rendah (ST 37) jika di panaskan. Walaupun dalam proses pengujian ini terdapat satu titik pengujian, yaitu menggunakan ampere 25 dengan pemanasan 900⁰C malahan memiliki nilai kekuatan kekerasan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kekuatan kekerasan tanpa perlakuan panas (54,4 HRC > 69,4 HRC).
2. Hasil Pengujian Tegangan Tarik dengan Proses pengelasan dengan ampere 25, menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW), tegangan tarik bahwa pengujian yang dilakukan dengan Pengujian menggunakan ampere 25 dengan pemanasan 900⁰C malahan memiliki nilai kekuatan tarik pada bahan pengujian satu sebesar 1431,09 N/mm², pada bahan pengujian dua nilai tegangan tarik 1422,89 N/mm² mengalami penurunan dari pengujian bahan satu, pada bahan pengujian ketiga mengalami kenaikan dengan nilai tegangan Tarik sebesar 1428,77 N/mm² dengan nilai rata-rata pengujian tegangan tarik 1427,58 N/mm²
3. Pengujian Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 30 dengan pemanasan 900⁰C, bahan pengujian 1 dengan nilai sebesar 59,5 HRC, untuk bahan pengujian 2 dengan nilai kekerasan

59,8 HRC dana bahan dengan sampel pengujian 3 dengan nilai 59,7 HRC untuk suatu bahan, dalam hal ini baja karbon rendah (ST 37) jika di panaskan. Walaupun dalam proses pengujian ini terdapat satu titik pengujian, yaitu menggunakan ampere 30 dengan pemanasan 900⁰C malahan memiliki nilai kekuatan kekerasan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kekuatan kekerasan ampere 25 dengan pemanasan 900⁰C (59,6 HRC > 54,,4 HRC).

4. Hasil Pengujian Tegangan Tarik dengan Proses pengelasan dengan ampere 30, menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW), Perubahan kekuatan pada pengelasan dengan dengan ampere 25 jauh perubahan di bandingkan dengan tanpa pemanasan dengan suhu 27 ⁰C, pada pengujian sampel bahan 1 tegangan pengelasan 25 ampere dengan pemanasan 900⁰C lebih kecil kekuatannya dari pengelasan 35 ampere dengan tanpa pemanasan 27⁰C tarik sebesar 1474,94N/mm² <1475,34 N/mm² , pada sampel bahan 2 pada 1470,66 N/mm² < 1472,44 N/mm², pada bahan sampel bahan ketiga 3 menunjukkan nilai yang hampir sama pada hasil pengujian yaitu sebesar 1473,22 N/mm² < 1473,32 N/mm².
5. Pengujian Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 35 dengan pemanasan 900⁰C, pengujian kekerasan 61,1 HRC, sampel bahan 2 nilai hasil pengujian kekerasan 61,5 HRC, dan pada sampel bahan 1 nilai hasil pengujian kekerasan 61,3 HRC, ada penurunan hasil pengujian dari sampel bahan1 dan sampel bahan 2,dan hasil kekuatan kekerasan rata-rata pada pengujian Pengelasan menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 35 dengan pemanasan 900 ⁰C pada pengujian Kekerasan sebesar 61.3 HRC.
6. Menggunakan Las Tungsten Inert Gas (TIG) atau Gas Tungsten Arc Welding (GTAW). menggunakan Ampere 35 dengan pemanasan 900 ⁰C pada pengujian Tarik, pengelasan dengan dengan ampere 35 jauh perubahan di bandingkan dengan tanpa pemanasan dengan suhu 27 ⁰C, pada pengujian sampel bahan 1 tegangan pengelasan 35 ampere dengan pemanasan 900⁰C lebih kecil kekuatannya dari pengelasan 35 ampere dengan tanpa pemanasan 27⁰C tarik rata-rata sebesar 1065,18 N/mm² < 1473,7 N/mm² , pada sampel bahan 2 pada 1064,43 N/mm² <

1472,44 N/mm², pada bahan sampel bahan ketiga 3 menunjukkan nilai yang hampir sama pada hasil pengujian yaitu sebesar 1034,25 N/mm² < 1473,32 N/mm²,

7. Pengujian Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 35 dengan tanpa pemanasan 27 °C, pengujian 1 dengan nilai sebesar 69,5 HRC, untuk bahan pengujian 2 dengan nilai kekerasan 69,5 HRC dan bahan dengan sampel pengujian 3 dengan nilai 69,4 HRC untuk suatu bahan, dalam hal ini baja karbon rendah (ST 37) jika di panaskan. Walaupun dalam proses pengujian ini terdapat satu titik pengujian, yaitu menggunakan ampere 35 dengan pemanasan 900⁰C malahan memiliki nilai kekuatan kekerasan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kekuatan kekerasan ampere 25 dengan pemanasan 900⁰C (61,5 HRC > 69,5 HRC).
8. Pengujian Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 35 dengan tanpa pemanasan 27⁰C. pengujian Kekerasan. Walaupun dalam proses pengujian ini terdapat satu titik pengujian, yaitu menggunakan ampere 25 dengan pemanasan 9000C malahan memiliki nilai kekuatan kekerasan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kekuatan kekerasan tanpa perlakuan panas (54,4 HRC > 69,4 HRC). yaitu menggunakan ampere 30 dengan pemanasan 9000C memiliki nilai kekuatan kekerasan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kekuatan kekerasan ampere 25 dengan pemanasan 9000C (59,6 HRC > 54,,4 HRC,
9. Ini menunjukkan hasil pengelasan tergantung pada ampere, Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 35 tanpa pemanasan 270C. Pengelasan tanpa memanaskan material awal hanya untuk mempermudah proses awal pengelasan material. Pengelasan yang baik pada Kekerasan dengan pengelasan Gas Argon Pada Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) dengan ampere 35.

5.2. Saran

Untuk perbaikan diwaktu yang akan datang, serta untuk penelitian-penelitian yang berkaitan dengan ini, maka perlu dilakukan :

1. Menambah variasi media pendinginan proses pendinginan dengan waktu perendaman yang lebih lama.
2. Menambah jumlah sampel yang lebih banyak untuk satu titik variasi perendaman, sehingga diharapkan kesalahan dalam pengujian cukup kecil.
3. Menambah pengujian dalam bentuk lain, sehingga pengaruh perubahan kekuatan baik itu tarik ataupun bending dapatlah diketahui dari sisi yang lain, seperti pengujian metallografi, uji komposisi dan uji korosi.
4. pada saat pengelasan tidak jauh dari faktor manusia untuk melakukan pengelasan seperti capek, tingkat kesetresan, juga tidak jauh dari kebiasaan orang melakukan pengelasan dan jam terbang pengelasan, untuk menghindari kesalahan sebaiknya pengujian seperti ini menggunakan mesin las permesinan, sehingga kecil kemungkinan kesalahan dalam pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

Politeknik Negeri Pontianak.2008. *Job Sheet Pengujian Destruktif*

PEDC, *Teknologi Mekanik .I,II, dan III*

Sriati Djaprie, Goerge E Dieter.1990. *Metalurgi Mekanik*. Penerbit Erlangga. Jakarta

Waite and Bull Pty, *Dept.of Labour and National Service Measuring Tool of Equipment*

Wiryo Sumarto H, Okumura Toshie.2008. *Teknologi Pengelasan Logam*.Pradnya

Paramita.Jakarta