



JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Najamudin	Pengaruh Tekanan Masuk Dan Tekanan Keluar Turbin Terhadap Daya Penggerak Generator
Indra Surya	Pengaruh Panas Las GTAW (<i>Gas Tungsten Arc Welding</i>) Pada Material <i>Stainless Steelgrade 316L</i> Terhadap Uji Tarik Dan Komposisi Kimia Material
Witoni	Korosi Pada Peredam Suara (Muffler) Toyota Kijang Grand 94
Kunarto	Perencanaan Roda Jalan Trolley Dan Penggerak Motor Listrik Gantry Crane
Bambang Pratowo	Analisis Pengaruh Putaran Mesin Dan Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin Empat Langkah
Zein Muhamad	Analisa Sistem Pendingin Untuk Kenyamanan Ruangan Pada Industri Garmen

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL TEKNIK MESIN	Vol. 6	No. 2	Hal 1-43	Bandar Lampung April 2019	ISSN 2087- 3832
---------------------------	--------	-------	-------------	---------------------------------	-----------------------





Volume 6 Nomor 2, April 2019

DEWAN REDAKSI

- Pelindung : Dr. Ir. H. M, Yusuf Barusman, MBA
- Penasehat : Ir. Juniardi, MT
- Penanggung Jawab : Muhammad Riza, ST, MSc, Ph.D
- Dewan Redaksi : Ir. Indra Surya, MT
 Ir. Zein Muhamad , MT
 Riza Muhida, ST, M.Eng, Ph.D
 Kunarto, ST, MT
 Witoni, ST, MM
 Harjono Saputro, ST, MT
- Mitra Bestari : Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (International Islamic
 University Malaysia)
 Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)
 Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)
- Editor : Ir. Najamudin, MT
- Sekretariat : Ir. Bambang Pratowo, MT.
 Suroto Adi
- Grafis Desain : Noven Bagus Kurniawan
- Penerbit : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
 Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
 Universitas Bandar Lampung
 Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu
 Bandar Lampung 35142
 Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467
 Email : najamudin@ubl.ac.id





Volume 6 Nomor 2, April 2019

DAFTAR ISI

	Halaman
Dewan Redaksi	i
Daftar Isi	ii
Pengantar Redaksi.....	iii
 Pengaruh Tekanan Masuk Dan Tekanan Keluar Turbin Terhadap Daya Pengggerak Generator Najamudin	1-9
 Pengaruh Panas Las Gtaw(<i>Gas Tungsten Arc Welding</i>) Pada Material <i>Stainless Steelgrade 316L</i> Terhadap Uji Tarik Dan Komposisi Kimia Material Indra Surya	10-15
 Korosi Pada Peredam Suara (Muffler) Toyota Kijang Grand 94 Witoni	16-21
 Perencanaan Roda Jalan Trolley Dan Penggerak Motor Listrik Gantry Crane Kunarto	22-28
 Analisis Pengaruh Putaran Mesin Dan Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin Empat Langkah Bambang Pratowo	29-34
 Analisa Sistem Pendingin Untuk Kenyamanan Ruangan Pada Industri Garmen Zein Muhamad	35-42
 Informasi Penulisan Naskah Jurnal.....	43



Volume 6 Nomor 2, April 2019

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 6 No.2, April 2019, Jurnal ini diterbitkan 2 kali dalam setahun yaitu bulan April dan bulan Oktober setiap tahunnya.

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 6 Nomor 2 Bulan April tahun 2019 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Semoga jurnal yang kami sajikan ini bermanfaat untuk semua dan jurnal ini terus melaju dengan tetap konsisten untuk memajukan misi ilmiah. Untuk edisi mendatang kami sangat mengharapkan peran serta rekan-rekan sejawat untuk mengisi jurnal ini agar tercapai penerbitan jurnal ini secara berkala.

Bandar Lampung, April 2019

Redaksi

PENGARUH PANAS LAS GTAW(*GAS TUNGSTEN ARC WELDING*) PADA MATERIAL *STAINLESS STEEL* GRADE 316L TERHADAP UJI TARIK DAN KOMPOSISI KIMIA MATERIAL

Indra Surya

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142
E-mail: indra.surya@ubl.ac.id

Abstrak :

Pengelasan pada Jenis las (*welding*) menggunakan GTAW (*Gas Tungsten ArcWelding*). Merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk penyambungan suatu material, terutama pada pipa. Penyambungan dengan pengelasan yaitu salah satunya dengan cara memberikan panas pada material sehingga material melebur dan menyatu. Pada material *stainless steel* akan sangat mudah terpengaruh dari panas pada saat pengelasan. Sehingga dapat mempengaruhi sifat-sifat material *stainless steel* terutama terhadap sifat ketahanan terhadap korosi. Penelitian ini bertujuan untuk memahami dan meminimalkan pengaruh panas dari las terhadap komposisi pada logam paduan *Stainless steel* (SS) dan terhadap kekuatan tarik. Percobaan dilakukan dengan melakukan pengujian Uji Tarik dan Uji Komposisi Kimia Logam pada daerah *base material*, *HAZ* (*Heat Affected Zone*) dan *weld metal*. Hasil penelitian yang diperoleh berupa data dalam bentuk tabel yang menginformasikan berupa besar nilai tingkat kekuatan tarik dan presentase komposisi kimia logam, dalam hal ini persentase kromium dari material terhadap pembacaan alat dari titik-titik pengujian yang telah ditentukan dari bahan uji.

Kata Kunci : GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) ; stainless steel(SS) ; Uji Tarik ; Uji Komposisi Kimia Logam.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Logam adalah material yang mempunyai sifat-sifat kuat, liat, keras, penghantar listrik dan panas serta mempunyai titik cair tinggi. Dalam penggunaan serta pemakaiannya, logam pada umumnya tidak merupakan senyawa logam, tetapi merupakan paduan dari beberapa logam. Logam dan paduannya merupakan bahan teknik yang penting, dipakai untuk konstruksi mesin, kendaraan, jembatan, bangunan dan pesawat terbang. Sehubungan dengan penggunaan serta pemakaiannya, sifat logam yang paling penting adalah sifat mekanis, fisik dan kimia. Yang dimaksud dengan sifat mekanis adalah kemampuan logam untuk menahan beban yang diberikan, baik beban statis atau dinamis pada suhu kamar, suhu tinggi maupun disuhu dibawah 0°C. Sifat fisik adalah sifat bahan karena mengalami peristiwa fisika, seperti adanya pengaruh panas dan listrik. Sifat kimia logam dalam hal ini adalah sifat bahan mencakup kelarutan bahan tersebut pada larutan basa atau garam dan pengoksidasian bahan tersebut. Sifat mekanis logam paduan akan berbeda setiap paduannya. Sifat ini dipengaruhi oleh komposisi paduan, jenis paduan dan perlakuan yang diterima oleh logam paduan. Perlakuan tersebut dalam hal ini adalah perlakuan fisika, salah satunya adalah perlakuan pemberian panas. Sifat mekanis yang terpengaruh dari bahan oleh pemberian panas salah satunya adalah perubahan sifat kekuatan tarik. Yang menjadi latar belakang diadakannya penelitian ini adalah untuk mencari pengaruh panas dari las (*Welding*) pada logam paduan, terutama pada logam paduan *stainless steel* (SS) grade 316L. Penelitian ini dilakukan pada logam paduan *stainless steel* karena paduan tersebut paling sensitif mengalami perubahan terhadap perlakuan panas. Jenis las (*welding*) yang digunakan adalah GTAW (*Gas Tungsten ArcWelding*). Jenis las ini dipilih karena jenis las ini paling banyak digunakan dalam pengelasan material *stainless steel* (SS).

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Memahami pengaruh panas dari las terhadap komposisi kimia pada logam paduan *Stainless steel* (SS).
2. Memahami pengaruh panas dari las terhadap Kekuatan Tarik pada logam paduan *Stainless steel* (SS).

Mengetahui cara meminimalkan pengaruh panas dari las terhadap perubahan komposisi dan kekuatan tarik logam paduan *Stainless steel* (SS).

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini akan memberikan manfaat antara lain :

1. Dapat menjadi dasar pertimbangan terhadap cara pengelasan terutama untuk pengelasan pada material *stainless steel*.
2. Menambah keilmuan terutama pada teknologi pengelasan dan material.
3. Menjadi bahan awal penelitian-penelitian berikutnya.
4. Penelitian ini berpotensi untuk meningkatkan hak paten, mengingat sedikitnya penelitian yang dilakukan dibidang ini.

Penelitian diharapkan dapat menambah pengayaan bahan ajar, terutama bahan ajar materi teknik.

Luaran Penelitian

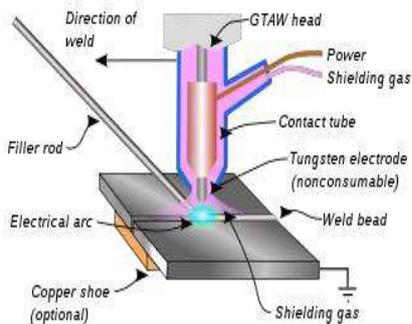
1. Spesifikasi dan metode akan menjadi luaran dari penelitian ini yang akan dipublikasi dalam jurnal ilmiah nasional yang mempunyai ISSN.
2. Tidak menutup kemungkinan dapat digunakan pada pemipaan perusahaan gas atau pada industri gas lainnya.

Penelitian ini berpotensi untuk mendapatkan Hak Paten, mengingat masih kurang penelitian yang

dilakukan pada pengelasan untuk pipa stainless steel.

TINJAUAN PUSTAKA

Pada pengelasan material *Stainless steel* harus dijaga suhu pada material induk (*Base Metal*). Jika material induk banyak menerima panas maka akan mempengaruhi sifat ketahanan terhadap karat dan mempengaruhi sifat mekanik dari material. Hal ini terjadi karena unsur *Chromium (Cr)* pada paduan akan bereaksi dengan unsure *Carbon* sehingga akan membentuk *chromium Carbide (CrC)*. Reaksi ini akan terjadi pada suhu diatas 800F. Selain itu, pada suhu tersebut akan mengubah struktur atom material. Pada *stainless steelgrade 316* akan berubah menjadi *Ferritic Stainless Steels*. Dengan berubahnya *grade* tersebut maka sifat mekanik material juga akan berubah yaitu akan menjadi lebih keras (*Hand Book American Iron and Steels Institute, Welding Of Stainless Steels and Others Joining Methods*). Las GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) adalah proses pengelasan dengan menggunakan busur nyala api (*arc*) sebagai penghasil panas untuk melelehkan benda kerja yang berasal dari arus listrik. Busur nyala api (*arc*) dihasilkan antara *tungsten electrode* dengan benda kerja.



Gambar 1. Skema Las GTAW

Pada pengelasan GTAW digunakan gas pelindung berupa gas yang bersifat inert yaitu gas argon (Ar) atau Helium (He). Fungsi gas ini yaitu untuk melindungi supaya hasil pengelasan tidak bereaksi dengan udara atau teroksidasi. Panas yang dihasilkan dalam proses pengelasan dapat diatur dengan cara mengatur kecepatan pengelasan (*travel speed*). Semakin tinggi panas yang dihasilkan maka akan semakin besar pengaruh pengelasan terhadap material. Panas yang diberikan (*heat input*) dari proses pengelasan dapat dikalkulasikan dengan persamaan berikut :

$$Heat\ Input = \frac{Volts \times Ampere}{Travel\ Speed}$$

Dimana :

Heat Input = Panas yang diberikan pada proses pengelasan (KJ/mm)

Volts = Tegangan listrik yang digunakan pada proses pengelasan (V)

Ampere = Arus yang digunakan pada proses pengelasan (A)

Travel Speed = Kecepatan pengelasan (mm/second)

Pengujian tarik bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik benda uji. Pengujian tarik untuk kekuatan daerah las dimaksudkan untuk mengetahui apakah kekuatan las mempunyai nilai yang sama, lebih rendah atau lebih tinggi dari kelompok raw material. Pengujian tarik untuk kualitas kekuatan tarik dimaksudkan untuk mengetahui berapa nilai kekuatannya dan dimanakah letak putusnya suatu sambungan las. Pembebanan tarik adalah pembebanan yang diberikan pada benda dengan memberikan gaya tarik berlawanan arah pada salah satu ujung benda yang diatur pada JIS Z 2201.

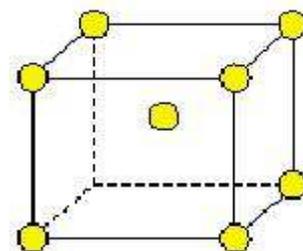
Stainless Steel(SS)

Stainless Steel (SS) adalah baja dengan sifat ketahanan korosi yang sangat tinggi di berbagai kondisi lingkungan, khususnya pada atmosfer *ambient* (lingkungan). Sifat ketahanan korosi dihasilkan oleh adanya paduan unsur kromium (Cr) dengan konsentrasi sedikitnya 11% yang membentuk lapisan oksida pelindung di permukaan. Ketahanan.

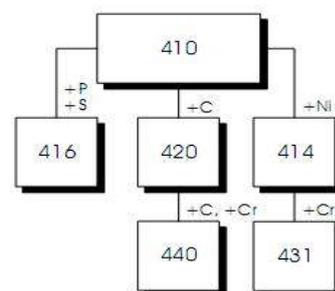
Korosi juga dapat ditingkatkan dengan penambahan unsur nikel (Ni) dan molybdenum (Mo). Pada umumnya SS dikelompokkan menjadi empat bagian berdasarkan fasa yang dominan, yaitu:

1. Ferritic / Martensitic Stainless Steel

Ferritic Stainless Steel memiliki struktur kristal BCC, bersifat magnetis dan tidak bisa ditingkatkan kekuatannya dengan *heat treatment*. Sifat yang menonjol dari jenis ini adalah kekuatannya tinggi namun ketahanan terhadap korosi rendah. Sedangkan *Martensitic Stainless Steel* merupakan jenis baja yang berasal dari *Ferritic Stainless Steel* yang di *treatment* lebih lanjut. Jenis ini memiliki struktur kristal BCT, bersifat magnetis dan dapat di *heat treatment*. Jenis ini memiliki kekerasan yang sangat tinggi dibanding kedua jenis di atas namun lebih getas, karena hadirnya fasa *martensit*.



Gambar 2. Struktur Kristal BCC (Body-Centered Cubic)



Gambar 3. Grup Martensitic Stainless Steel

2. Austenitic Stainless Steel

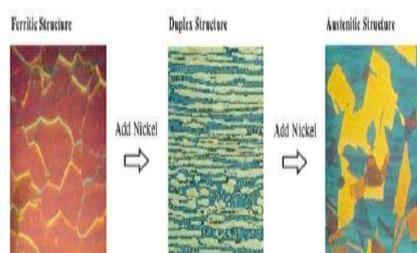
Austenitic Stainless Steel memiliki struktur kristal FCC, bersifat non magnetis dan tidak bisa di *heat treatment* seperti jenis *ferritic*. Sifat yang dominan dari jenis ini adalah kekuatannya rendah tetapi ketahanan terhadap korosi tinggi.

3. Duplex Stainless Steel

Duplex Stainless Steel (DSS) adalah material dengan kombinasi dua fasa yaitu *austenit* dan *ferrit*. Hadirnya fasa *austenit* dalam duplex membuat material ini tangguh danulet sedangkan fasa *ferrit* memberikan sifat ketahanan korosi namun ketangguhannya rendah. Sehingga DSS akan memiliki sifat kekuatan dan ketangguhan yang tinggi serta ketahanan korosi yang sangat baik.

4. Duplex Stainless Steel

Duplex Stainless Steel (DSS) adalah material dengan kombinasi dua fasa yaitu *austenit* dan *ferrit*. Hadirnya fasa *austenit* dalam duplex membuat material ini tangguh danulet sedangkan fasa *ferrit* memberikan sifat ketahanan korosi namun ketangguhannya rendah. Sehingga DSS akan memiliki sifat kekuatan dan ketangguhan yang tinggi serta ketahanan korosi yang sangat baik. Selain dua sifat diatas duplex juga mudah untuk difabrikasi dan mudah di las. Kemampuan untuk dilas dan karakteristik pengelasan DSS lebih baik dari *ferritic* SS, tetapi secara umum tidak lebih baik dari material *austenitic*. DSS dapat diaplikasikan pada sektor *onshore* dan *offshore* industri minyak dangas sebagai sistem pemipaan, (*process piping, seawater piping, tube & pipe fittings, instrumentation & hydraulic tubing*), *heat exchanger* dan *reaction vessel* karena sifatnya yang tahan korosi dan memiliki kekuatan yang tinggi. Komposisi kimia *duplex stainlesssteels* kelas komersial DSS mengandung antara 22–26% krom, 4-7% nikel, 4,5% molibdenum, juga sebagian tembaga, *tungsten*, dan nitrogen. Modifikasi komposisi paduan tersebut dibuat untuk meningkatkan ketahanan korosi, kemampuan pengerjaan dan kemampuan las. Secara khusus, penambahan nitrogen efektif dalam meningkatkan ketahanan terhadap korosi *pitting* dan kemampuan las. Peningkatan kandungan nikel merubah struktur mikro *Stainless Steel* dari *Ferritic* (kiri) menjadi *Duplex* (tengah) menjadi *Austenitic* (kanan) seperti tampak pada gambar dibawah ini



Gambar 4. Struktur Mikro *Ferritic*, *Duplex* dan *Austenitic*

METODE PENELITIAN

Alat dan \Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Peralatan Uji Komposisi Kimia Logam (*Spark - Optical Emission Spectrometer (OES) SpectroMaXx*)

Alat Uji Logam (komposisi / unsur) Alat ini digunakan untuk analisa komposisi kimia sample logam secara cepat, digunakan sebagai proses kontrol, riset / off process, pengecoran logam (besi, tembaga, aluminium, dll) smelter, pengolahan ulang besi bekas, casting besi tuang, dll. Jenis base logam yang di analisa a.l seperti: • Iron (Besi) : Low Alloy Steel, Cast Iron, Stainless Steel, Tool Steel, Manganese Steel, dll. • Copper (Tembaga) : Bronze, Brass, High Purity Copper, Oxygen in copper dll. • Aluminium : Low Alloy Aluminium, AlSiCu, Al Si, dll. • Timah : Timah Solder, High Purity Tin, dll. • Nickle : Hasteloy. • Nitrogen in steel Multi base : Al, Cu, Ni, Co, Mg, Pb, Sn, Ti, Zn

2. Peralatan Uji Tarik UTM (*Universal Testing Machine*)

Peralatan Uji Tarik UTM (Universal Testing Machine) adalah merupakan mesin atau alat pengujian yang berfungsi untuk menguji tegangan tarik dan kekuatan tekan suatu bahan atau material. Universal Testing Machine, mesin pengujian ini telah terbukti bahwa ia dapat melakukan tarik banyak standar dan tes kompresi pada bahan, komponen, dan struktur. UTM (Universal Testing Machine) digunakan dengan memberikan gaya tekan atau gaya tarik kepada terhadap bahan yang diujikan. Untuk melaksanakan pengujian tekan atau tarik terhadap material, kita memerlukan benda uji. Parameter yang dihasilkan Universal Testing Machine baik untuk uji tarik maupun uji tekan adalah modulus elastisitas (modulus Young), menghasilkan kekuatan (yield strength), kuat maximum tekan/tarik (ultimate strength), kekuatan putus (break strength), menghasilkan regangan (yield strain), regangan di titik maksimum tekan/tarik (ultimate strain), regangan putus (break strain atau elongation at break).

3. Peralatan Las GTAW

Las GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) atau yang biasa disebut TIG (*Tungsten Inert Gas*) yaitu pengelasan dengan memakai busur nyala api yang dihasilkan oleh elektroda yang tetap dan terbuat dari *tungsten*. Sedangkan untuk bahan penambah digunakan material yang sama dengan bahan yang akan dilas dan terpisah dari pistol las (*welding gun*).

4. Gerinda

Gerinda digunakan untuk mempersiapkan permukaan bahan uji yang akan digunakan.

5. Argo Weld

Argo weld digunakan untuk mengukur kadar oksigen di dalam pipa setelah diberi *backing* gas argon.

6. Tang Ampere

Untuk mengontrol *welding parameters* dalam hal ini besar arus dan voltase digunakan tang ampere

7. Pengukur Waktu

Dalam menentukan kecepatan pengelasan (*Travel speed*) maka harus diketahui waktu pengelasan dengan menggunakan *stop watch*.

Tahap Pengujian

Tahap pengujian yaitu Uji Tarik dan Uji Komposisi Kimia Logam. Pengujian dilakukan pada 2 buah logam bahan uji, dimana 2 buah logam tersebut diharapkan mempresentasikan dari keseluruhan bahan uji. Dua bahan uji tersebut yaitu pada bahan uji yang tidak di las, dan bahan yang dilas.

Metode Analisis

Dari data yang diperoleh, yaitu data kuantitatif berupa hasil pengujian Uji Tarik dan hasil uji Komposisi Kimia kemudian akan dibandingkan untuk bahan uji pengambilan data. Secara ringkas, pelaksanaan pengambilan data penelitian dapat dibuat bagan yaitu :



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

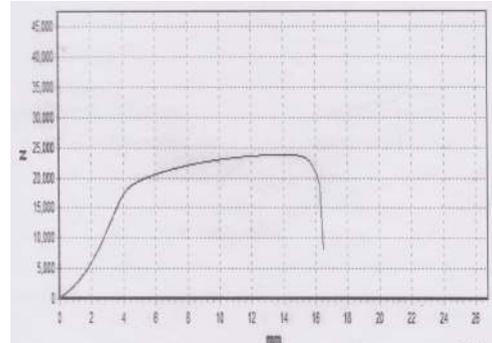
**HASIL DAN PEMBAHASAN
Data Hasil Penelitian**

Pengujian dengan UNIVERSAL TESTING MACHINE

Menggunakan alat *HYDRAULIC UNIVERSAL TESTING MACHINE*, benda kerja yang tidak di las dan yang sudah dilas diuji 1x. dan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 1. Bahan yang Tidak dilas

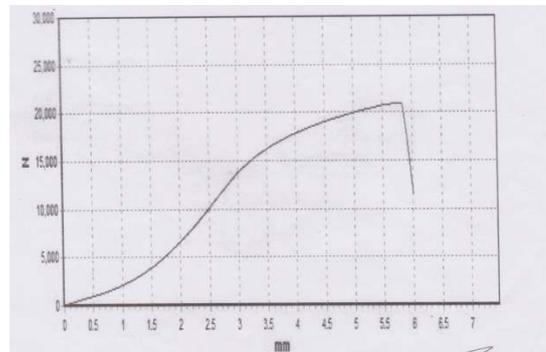
Specimens	Area mm ²	Yield Force N	Max Force N	Yield Strength N/mm ²	Tensile Strength N/mm ²	Elongation n %
PLAT	36.000	19278.2	23834.8	535.51	662.08	60.36



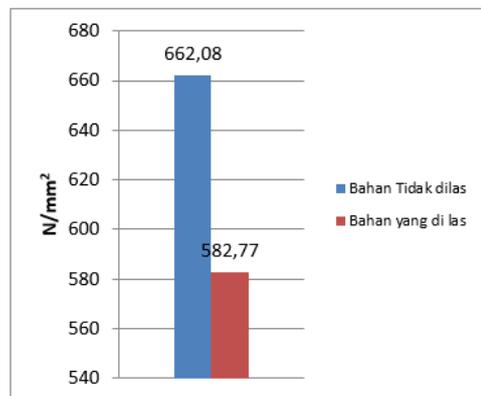
Gambar 6. Parameter Uji Tarik Pada Logam yang Tidak dilas

Tabel 1. Bahan yang dilas

Specimens	Area mm ²	Yield Force N	Max Force N	Yield Strength N/mm ²	Tensile Strength N/mm ²	Elongation %
PLAT	36.000	16938.2	20979.9	470.50	582.77	21.93



Gambar 7. Parameter Uji Tarik Pada Logam yang dilas



Gambar 8. Diagram Kekuatan Tarik Bahan Uji

Nilai kekuatan tarik pada bahan uji yang tidak dilas sebesar 662.08 N/mm², nilai kekuatan tarik pada bahan uji yang sudah dilas adalah 582.77 N/mm², ini berarti mengalami penurunan sebesar 79.31N/mm² dari bahan uji yang tidak dilas.

Untuk Pengujian Komposisi Material (Spark - Optical Emission Spectrometer (OES) SpectroMaXx)

Untuk hasil dari pengujian pada bahan uji dengan metode pengujian *Spark - OES SpectroMaXx* dari titik-titik pengujian disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 3. Data Komposisi Kimia dengan Metode Spark-OES Spectromaxx

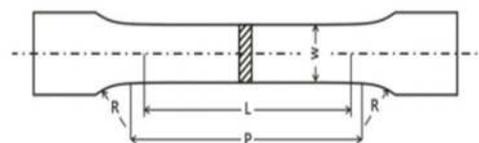
No	Element	SS 316 Belum di Las	SS316 Sudah di Las
		Kadar (%)	Kadar (%)
1	C	0.0436	0.0438
2	Si	0.634	0.659
3	Mn	0.775	0.777
4	P	0.068	0.0695
5	S	0.0068	0.0075
6	Cr	16.39	16.4
7	Mo	2.09	2.08
8	Ni	10.79	10.75
9	Al	0.0089	0.0092
10	Co	0.306	0.303
11	Cu	0.0737	0.0734
12	Nb	<0.004	<0.004
13	Ti	0.525	0.0544
14	V	0.082	0.0824
15	W	0.0189	0.0177
16	Pb	0.0083	0.0081
17	Sn	0.0098	0.0105
18	Mg	0.0096	0.0097
19	An	0.0104	0.0129
20	Zr	0.0105	0.0104
21	Bi	0.0074	0.007
22	Ca	<0.0001	0.00014
23	Ce	0.0239	0.024
24	Sb	0.0027	0.0033
25	Se	<0.001	<0.001
26	Te	0.012	0.012
27	Ta	0.418	0.418
28	Bi	0.0015	0.0019
29	Zn	0.0129	0.0127
30	La	0.0016	0.0015
31	Fe	68.6	68.6

Pembahasan

Pengujian Uji Tarik dengan UNIVERSAL TESTING MACHINE

Data yang diperoleh pada penelitian, disajikan dalam bentuk gambar parameter dan diagram. Gambar Parameter pada hasil penelitian menginformasikan berupa besar nilai tingkat Kekuatan dan Regangan.

Untuk mendapatkan data penelitian, urutan kerja yang dilakukan adalah yang pertama yaitu manguji bahan uji yang tidak dilas, dan berikutnya yang dilas.



Gambar 9. Spesimen Bahan Uji Tarik

PengujianKomposisi Kimia

Hasil pengujian Komposisi Kimia Material menunjukan bahwa tidak terjadi perubahan komposisi yang signifikan dari daerah pengujian.Pada Kadar Atom Fe, logam yang belum di las dan logam yang sudah di las tidak mengalami perubahan, dan pada Kadar Atom yang lain perubahannya tidak terlalu signifikan. Sehingga logam hasil lasan dengan logam yang tidak dilas hampir memiliki komposisi kimia yang sama.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. *Stainless steel* mengalami perubahan komposisi kimia paduan akibat dari perlakuanpanas dari pengelasa, namun perubahan tersebut tidak terlalu signifikan.
2. Terjadi Penurunan pada kekuatan Tarik pada *stainless steel* setelah mengalami perlakuan panas dari pengelasan.
3. Untuk mengembalikan tingkat kekuatan tarik seperti yang diinginkan, maka dilakukan perlakuan panas(*heat treatment*) dengan laju pendinginan yang dapat diatur dandisesuaikan.
4. Meskipun terjadi penurunan pada kekuatan tarik pada logam, logam tersebut masih dapat digunakan seperti biasanya.

Saran

Untuk memperbaiki kualitas penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran sebagai berikut :

1. Objek penelitian diganti dengan dengan objek lain yaitu logam paduan *duplex* sehingga dapat diketahui tingkat pengaruh perubahan komposisi kimia logam pada logam paduan yang mempunyai kandungan atom kromium lebih rendah dari *stainless steel*.
2. Selain mengganti objek penelitian, dilakukan penelitian terhadap perubahan komposisi dan sifat kekuatan jika dilakukan perlakuan panas dengan laju pendinginan yang dapat diatur.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM Standards, *Metal Test Methods and Analytical Procedures* volume 03.01 Edisi 3, West Conshohocken, 2001.
2. Cary, H.B., *Modern Welding Technology*, Thrid Edition, Printice Hall, New Jersey, 1989.
3. Harrison, P.L., dan Farrar, R.A., Influence of Oxigen-rich Inclusions on the γ - α Phase Transformation in High Strenght Low Alloy (HSLA) Steel Weld Metals, *Journal of Material Science*, 16, 1981, pp 2218-2226.
4. Johnson, M,Q., Evans, G.M and Edwards, G.R., The Influences of Addition and Interpass Temperatur on The Microstructures and Mechanical Properties of High Strenght SMA Weld Metals, *ISIJ International* vol 35 No.10, 1985, pp.1222-1231.
5. Wiryosumarto, H. dan Okumura, T., *Teknologi Pengelasan Logam*, PT. Pradya Paramita, Jakarta, 2000.

Template Artikel Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung

JUDUL DITULIS DENGAN FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL (MAKSIMUM 12 KATA)

Penulis¹⁾, Penulis²⁾ dst. [Font Times New Roman 10 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh Disingkat]

¹ Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 1)

email: penulis_1@abc.ac.id

² Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 2)

email: penulis_2@cde.ac.id

Abstract [Times New Roman 10 Cetak Tebal]

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 10, spasi tunggal).

Keywords: Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 10 spasi tunggal]

1. PENDAHULUAN [Times New Roman 10 bold]

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 10, normal].

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 10, normal].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data,

definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis. [Times New Roman, 10, normal].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. [Times New Roman, 10, normal].

5. KESIMPULAN

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan. [Times New Roman, 10, normal].

6. REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti Mendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 10, normal].