

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang atas berkat kemurahan dan karunia-Nyalah sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian skripsi ini, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sangat mendalam kepada :

1. Bapak Dr.Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
2. Bapak Purnami, ST.,MT. selaku dosen pembimbing II dan Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir. Endi sutikno, MT. selaku dosen wali dan dosen pembimbing I penulis yang telah banyak memberikan saran bagi penulis.
4. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat mendukung penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin serta Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas bantuan dan kelancaran dalam hal administrasi dan surat menyurat.
6. Keluarga yang tersayang telah banyak memberikan motivasi dan memfasilitasi pendidikan penulis.
7. Nisa Qurrotaa'yun dan rekan-rekan Immortal 2010 yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian dan memberikan masukan terhadap metode penelitian skripsi penulis.
8. Arga, Toha, Febriyan, Rosi, Danang, dan teman – teman kosan sigura – gura yang selalu memberikan semangat dan selalu membantu memberikan masukan kepada penulis.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa isi dari skripsi ini masih jauh dari yang diharapkan karena keterbatasan disiplin ilmu yang dikuasai oleh penulis, oleh karena itu kritik serta



saran yang konstruktif sangat diharapkan bagi penulis untuk perbaikan skripsi ini sehingga akan jauh lebih bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak terkait. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Malang, 12 Januari 2015

Penulis



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Pengelasan.....	5
2.3 Pengelasan Titik.....	5
2.3.1 Daerah pengaruh panas atau <i>Heat Affected Zone (HAZ)</i>	7
2.3.2 Perubahan Sifat Logam Setelah Proses Las	8
2.3.3 Distorsi Sambungan Las Akibat Panas	10
2.4 Sambungan Las	10
2.4.1 Jenis Sambungan Las	11
2.5 Klasifikasi Logam Paduan	12
2.5.1 Klasifikasi Baja	15
2.6 <i>Stainless Steel</i>	18
2.6.1 Kandungan Atom/Unsur dan Ikatan	18
2.6.2 Sifat – Sifat Teknis Bahan	18
2.6.2.1 Sifat Fisik <i>Stainless Steel</i>	18
2.6.2.2 Sifat Mekanik <i>Stainless Steel</i>	19
2.7 Definisi dan Macam – Macam Tegangan	20
2.8 Karakteristik Las	23

2.8.1 Kekuatan Tarik Geser	23
2.8.2 Metalografi.....	24
2.9 Hipotesa	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3 Variabel Penelitian.....	26
3.3.1 Variabel Bebas	26
3.3.2 Variabel Terikat	26
3.3.3 Variabel Kontrol	27
3.4 Alat dan Bahan Yang Digunakan	27
3.4.1 Bahan	27
3.4.2 Alat.....	27
3.5 Dimensi Spesimen Pengelasan	30
3.6 Prosedur Penelitian	31
3.6.1 Pengujian Spesimen	31
3.7 Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian.....	33
4.1.1 Data dan Perhitungan Pengujian Tarik	33
4.1.2 Data Hasil Pengujian Struktur Makro.....	34
4.1.3 Data Hasil Perhitungan Kekuatan Geser.....	35
4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Analisa Grafik Hubungan Luas Permukaan Daerah Las dan Tebal Pelat terhadap nilai F	36
4.2.2 Analisa Grafik Hubungan Luas Permukaan Daerah Las dan Tebal Pelat terhadap Kekuatan Geser.....	37
4.2.3 Analisa Grafik Hubungan Waktu Pengelasan dan Tebal Pelat terhadap Kekuatan Geser	38
4.2.4 Analisa Grafik Hubungan Waktu Pengelasan dan Tebal Pelat Terhadap Luas Permukaan Daerah Las	39
4.2.5 Analisa Struktur Makro.....	40



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon.....	16
Tabel 2.2 Efek campuran spesifik untuk paduan baja	17
Tabel 2.2 Sifat Fisik <i>stainless steel</i>	18
Tabel 2.2 Sifat Mekanik <i>stainless steel</i>	19
Tabel 3.1 Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Las Titik	28
Tabel 3.1 Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Uji Tarik	30
Tabel 4.1 Data dan Perhitungan Pengujian Tarik	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Struktur Makro.....	34
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Kekuatan Geser	35



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema las titik.....	6
Gambar 2.2 Siklus pengelasan titik	6
Gambar 2.3 Distribusi Temperatur Saat Pengelasan	8
Gambar 2.4. Perlakuan Panas Logam Las	9
Gambar 2.5 Struktur Makro Sambungan Las	9
Gambar 2.6 Jenis Sambungan Las	12
Gambar 2.7 Struktur Kristal.....	13
Gambar 2.8 Diagram Fasa	13
Gambar 2.9 Tegangan Yang Timbul Pada Penampang A-A	20
Gambar 2.10 Tegangan Normal.....	20
Gambar 2.11 Tegangan Tarik Pada Batang Penampang Luas A.....	21
Gambar 2.12 Tegangan Tekan.....	21
Gambar 2.13 Tegangan Geser	22
Gambar 2.14 Struktur Tegangan lengkung pada batang <i>rocker arm</i>	22
Gambar 2.15 Tegangan Puntir	23
Gambar 3.1 Las Titik Pedal	27
Gambar 3.2 Jangka Sorong	29
Gambar 3.3 <i>Stopwatch</i>	29
Gambar 3.4 Alat Uji Kekuatan Tarik.....	30
Gambar 3.5 Dimensi Spesimen Pengelasan	30
Gambar 3.6 Diagram alir penelitian	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Spesimen Hasil Pengelasan

Lampiran 2 Sertifikat Bahan dan Komposisi *Stainless Steel A304*

Lampiran 3 Surat Keterangan Pengujian Tarik



RINGKASAN

Andre Dieta Adiarsa, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2015, *Pengaruh Tebal Pelat Stainless Steel A304 Dan Lama Penekanan Pada Pengelasan Titik Terhadap Kekuatan Geser Dan Struktur Makro*, Dosen Pembimbing : Endi Sutikno dan Purnami.

Seiring berkembangnya teknologi di era globalisasi ini, maka dunia perindustrian juga semakin berkembang. Hal ini menuntut dunia perindustrian untuk dapat menguasai perkembangan teknologi tersebut dan bersaing lebih ketat dalam proses produksinya. Dalam memproduksi sebuah produk terdapat beberapa teknologi yang digunakan. Salah satu teknologi tersebut adalah pengelasan.

Las titik adalah pengelasan memakai metode resistansi listrik dimana pelat lembaran dijepit dengan dua elektroda. Ketika arus dialirkan temperatur permukaan material mencapai temperatur las kemudian material tersebut menyatu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas pengelasan titik yang terbaik dengan menggunakan mesin las tipe POT -32 serta material yang digunakan adalah plat stainless steel A304 dengan tebal 0,8 mm; 1 mm; 1,2 mm; 1,5 mm dengan sambungan tindih (*lap joint*), dengan arus las 50 A, waktu penekanan selama 4 detik, 5 detik, 6 detik dan 7 detik.

Spesimen uji kekuatan geser mengacu pada standar JIS Z 3139. Hasil penelitian menunjukan bahwa semakin tebal pelat dan semakin lama waktu penekanan maka nilai kekuatan geser akan meningkat. Kekuatan geser rata – rata tertinggi dicapai pada pengelasan dengan lama penekanan 7 detik dan ketebalan 1,5 mm sebesar 557,79 N/mm² , dan kekuatan geser terendah pada pengelasan dengan lama penekanan 4 detik dan ketebalan 0,8 mm sebesar 394,50 N/mm².

Kata kunci: *Stainless steel, spot welding, tebal plat, waktu penekanan dan kekuatan geser.*



SUMMARY

Andre Dieta Adiarsa, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering Brawijaya University, January 2015, Effect of Stainless Steel A304 Plates Thickness And Long Emphasis On Point Welding Slide Strength And Macro Structure, Supervisor : Endi Sutikno and Purnami.

As the development of technology in this era of globalization, the world of industry is also growing. This requires the industrial world to be able to master the technological developments and compete more closely in the production process. In producing a product, there are several methode that are used. One such methode is welding.

Resistance spot welding is the electric resistance welding using the method in which the sheet is clamped plate with two electrodes. When a current flows in surface temperature reaches a temperature welding material then the material is fused. The purpose of this study was to determine the best spot welding quality using the welding machine type POT -32 and materials used are stainless steel A304 plate with a thickness of 0.8 mm 4; 1 mm; 1.2 mm; 1.5 mm using overlapping connections (lap joint), with a welding current of 50 A, while the emphasis for 4 seconds, 5 seconds, 6 seconds and 7 seconds

Shear strength test specimens refers to the standard JIS Z 3139. The results showed that the thicker plate and the longer emphasis time will increase the value of the shear strength. Average shear strength - the highest average achieved in welding with emphasis 7 seconds long and 1.5 mm thickness of 557.79 N/mm^2 , and the lowest shear strength in welding with emphasis 4 seconds long and 0.8 mm thickness of 394.50 N/mm^2 .

Keyword : *Stainless steel, spot welding, plate thickness, pressure time and shear strength.*

