

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal dengan judul, **“PENGARUH SUDUT CHAMFER SATU SISI DAN BURN OF LENGTH TERHADAP KEKUATAN PUNTIR PADA SAMBUNGAN LAS GESEK DISSIMILAR A6061-ST 41”** dengan baik. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah SAW.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian tugas akhir ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.Eng Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng. sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, ilmu dan bimbingan selama proses penyusunan proposal ini.
2. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, MSc.CSE sebagai dosen pembimbing 2 yang telah memberikan pengarahan, ilmu dan bimbingan selama proses penyusunan proposal ini.
3. Bapak Purnami, ST., MT., selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang dan sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
4. Kedua orang tua tercinta bapak Mochamad Basori, ibu Yuliatin yang selalu memberikan motivasi, semangat, kepercayaan, kasih sayang dan selalu berdoa untuk anaknya.
5. Bapak Dr. Eng Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
6. Bapak Ir. Hastono Wijaya, MT. Selaku dosen pembimbing akademik saya.
7. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, M. Sc., CSE selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Produksi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
8. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Mesin dan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat mendukung baik dalam perkuliahan maupun selama penyusunan skripsi ini.
9. Laboratorium Politeknik Negeri Malang yang telah membantu selama penelitian
10. Kakak saya yang telah memberikan dukungan kepada saya Supandi, Munif, Adi

11. Laboratorium Keluarga Besar Mahasiswa Mesin Universitas Brawijaya khususnya (angkatan 2011) terimakasih atas doanya, kebersamaan, dan solidaritas selama masa kuliah.
12. Teman- teman terbaik saya Zuhri, Dewo, Reza, Faldi, Rifan, Alfaj, Nofan, Ferdi, Yani, Chandra, Patrik, Budi, Aqien, Maliki, Tohari, Odik, Fariz, Hakam, Dimas, Muchlis, Shandika, Harda, Gandi
13. Teman yang selalu membantu saya Aulia Putri Syailendra
14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan yang baik karena penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna bagi kita semua sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut untuk kemajuan kita bersama.

Malang,

Mei 2016

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
BAB I PENDAHULUAN	1
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	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Aluminium	4
2.2.1 Sifat-sifat mekanik Aluminium	5
2.2.2 Sifat Mampu Las Aluminium	6
2.3 Baja	7
2.3.1 Baja ST 41	7
2.4 Pengelasan	8
2.5 <i>Friction Welding</i>	9
2.5.1 <i>Continous Drive Friction Welding</i>	11
2.5.2 <i>Dissimilar Continous Drive Friction Welding</i>	11
2.6 Pengujian Sambungan Las	12
2.6.1 Pengujian Puntir	12
2.7 Energi Pada Proses Friction Welding	14

2.8	Daerah <i>Heat Affected Zone</i> (HAZ).....	15
2.9	Hipotesis.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Metode Penelitian	17
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.3	Variabel Penelitian.....	17
3.3.1	Variabel Bebas	17
3.3.2	Variabel Terikat.....	18
3.3.3	Variabel Terkontrol	18
3.4	Alat dan Bahan	18
3.4.1	Alat.....	18
3.4.2	Bahan.....	22
3.5	Instalasi Penelitian	23
3.6	Prosedur Penelitian	23
3.6.1	Pengelasan Gesek.....	23
3.6.2	Pengujian Uji Puntir	24
3.7	Rancangan Penelitian.....	24
3.8	Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Data Hasil Pengujian Puntir	27
4.2	Pembahasan.....	28
4.2.1	Hubungan antara kekuatan puntir spesimen dengan sudut chamfer 0° terhadap variasi panjang <i>burn of length</i> antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.....	28
4.2.2	Hubungan kekuatan puntir rata-rata spesimen dengan sudut chamfer 30° terhadap variasi panjang <i>burn of length</i> antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.....	29
4.2.3	Hubungan kekuatan puntir rata-rata untuk spesimen dengan sudut chamfer 45° terhadap variasi panjang <i>burn of length</i> antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.....	30
4.2.4	Hubungan kekuatan puntir spesimen dengan sudut chamfer 60° terhadap variasi panjang <i>burn of length</i> antara 10 mm, 15 mm, dan 20 mm.....	31

4.2.5 Hubungan kekuatan puntir antar sudut chamfer 0° 30°, 45°, dan 60° terhadap panjang Burn of Length. 32

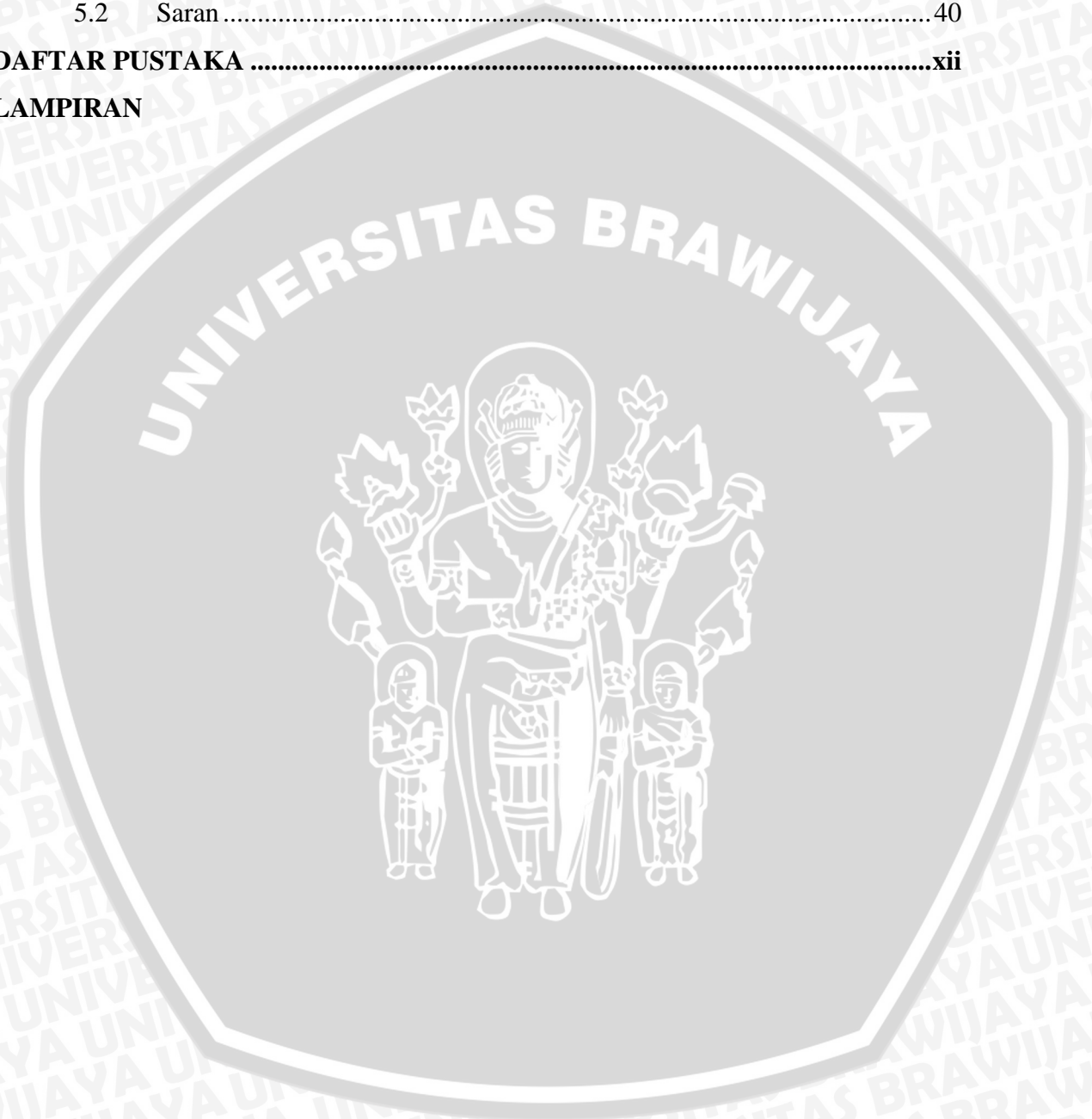
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 40

5.1 Kesimpulan..... 40

5.2 Saran..... 40

DAFTAR PUSTAKA xii

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
Tabel 2.1	Persentase komposisi kimia berdasarkan Al 6061	5
Tabel 2.2	Kandungan unsur paduan ST 41	8
Tabel 4.1	Data hasil pengujian puntir	27



DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
Gambar 2.1	Klasifikasi cara pengelasan.....	9
Gambar 2.2	Skema tahap-tahap dari proses <i>friction welding</i>	10
Gambar 2.3	Mekanisme las gesek.....	10
Gambar 2.4	<i>Continous Drive friction Welding</i>	11
Gambar 2.5	Kekasaran gelombang dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan	25
Gambar 2.6	Profil dan suatu permukaan	27
Gambar 2.7	Kedalaman total dan kedalaman perataan	27
Gambar 2.8	Menentukan kekasaran rata-rata.....	28
Gambar 2.9	Menentukan kekasaran rata-rata dari puncak ke lembah.....	29
Gambar 3.1	Aluminium Al-Mg-Si	32
Gambar 3.2	Timbangan elektrik.....	32
Gambar 3.3	Tungku peleburan.....	33
Gambar 3.4	Cetakan logam	33
Gambar 3.5	<i>Surface Roughness Tester</i>	34
Gambar 3.6	<i>Thermogun</i>	34
Gambar 3.7	<i>Stopwatch</i>	35
Gambar 3.8	Sarung tangan	35
Gambar 3.9	Pahat karbida	35
Gambar 3.10	Mesin bubut	36
Gambar 4.1	Gambar makro spesimen <i>recycling</i>	39
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Tingkat Recycling Aluminium Al-Mg-Si Terhadap Waktu Pemotongan	41
Gambar 4.3	Grafik gelombang data kekasaran permukaan alat <i>surface roughness tester</i>	43
Gambar 4.4	Grafik Pengaruh Tingkat <i>Recycling</i> Aluminium Al-Mg-Si Terhadap kekasaran permukaan	45



DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL
Lampiran 1	Tabel hasil pengujian komposisi
Lampiran 2	Data modulus geser hasil sambungan las
Lampiran 3	Grafik tegangan regangan
Lampiran 4	Foto makrostruktur hasil sambungan las



RINGKASAN

Bastian Irvan Wasila, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juni 2016, Pengaruh Sudut Chamfer Satu Sisi dan Burn of Length Terhadap Kekuatan Puntir Pada Sambungan Las Gesek Dissimilar Al 6061-ST 41, dosen Pembimbing: Dr.Eng Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng. dan Ir. Tjuk Oerbandono, MSc.CSE

Teknologi pengelasan sering digunakan pada industri di bidang permesinan. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, beragam metode pengelasan yang digunakan semakin berkembang dalam menghasilkan suatu produk las yang berkualitas. Penggunaan metode pengelasan yang berkembang saat ini dalam industri salah satunya adalah pengelasan gesek (*friction welding*).

Friction welding dapat diterapkan pada dua logam tidak sejenis, sementara pada metode las lainnya hampir tidak mungkin. Di dalam penelitian ini akan melakukan pengelasan gesek (*friction welding*) dengan material aluminium Al 6061 dengan baja ST 41, material akan dilakukan pengelasan dengan gaya penekanan pada proses pengelasan 10 Mpa, gaya penekanan akhir 20 Mpa putaran spindle 1600 rpm.

Kekuatan puntir rata-rata paling tinggi adalah pengelasan dengan variasi sudut chamfer 30° dengan panjang *burn of length* 20 mm dengan nilai 207,95 Mpa. Sedangkan kekuatan puntir rata-rata terendah ialah dengan variasi 0° dengan *burn of length* 10 mm dengan kekuatan puntir sebesar 175,44 Mpa.

Kata kunci: *Friction Welding*, Uji puntir, Sudut *chamfer*, *Burn of Length*



SUMMARY

Bastian Irvan Wasila, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, in May 2016, The Effect Angle of Chamfer and Burn of Length to torsional strength In Friction Welding Dissimilar Al 6061 - ST 41, a lecturer Supervisor: : Dr.Eng Yudy Surya Irawan, ST., M.Eng. dan Ir. Tjuk Oerbandono, MSc.CSE

Welding technology is often used in the industry in the field of machinery. With the advancement of science and technology today, a variety of welding methods used in producing a growing quality of welding products. Use of welding methods developed at this time in the industry one of which is a friction welding (friction welding).

Friction welding can be applied to two dissimilar metals, while the other welding method is virtually impossible. In this study will make the foundation of friction (friction welding) with Al 6061 aluminum material with steel ST 41, the material will be welding with an emphasis on the style of the welding process 100 bar, 200 bar style emphasis end, 1600 rpm spindle rotation.

The torsional strength the highest average is the variable-angle welding chamfer 30 with a long burn of 20 mm length with a value of 207.95 Mpa. While the torsional strength is the lowest average with a variation of 0 to burn length of 10 mm with the torsional strength of 175.44 MPa.

Keywords: Friction Welding, torsional strength, chamfer angle, Burn of Length