

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Arus Pengelasan GMAW pada Pelat Baja St37 Terhadap Kekuatan Bending dan Perubahan Struktur Mikro Hasil Sambungan Las” ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana teknik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tak lepas dari bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

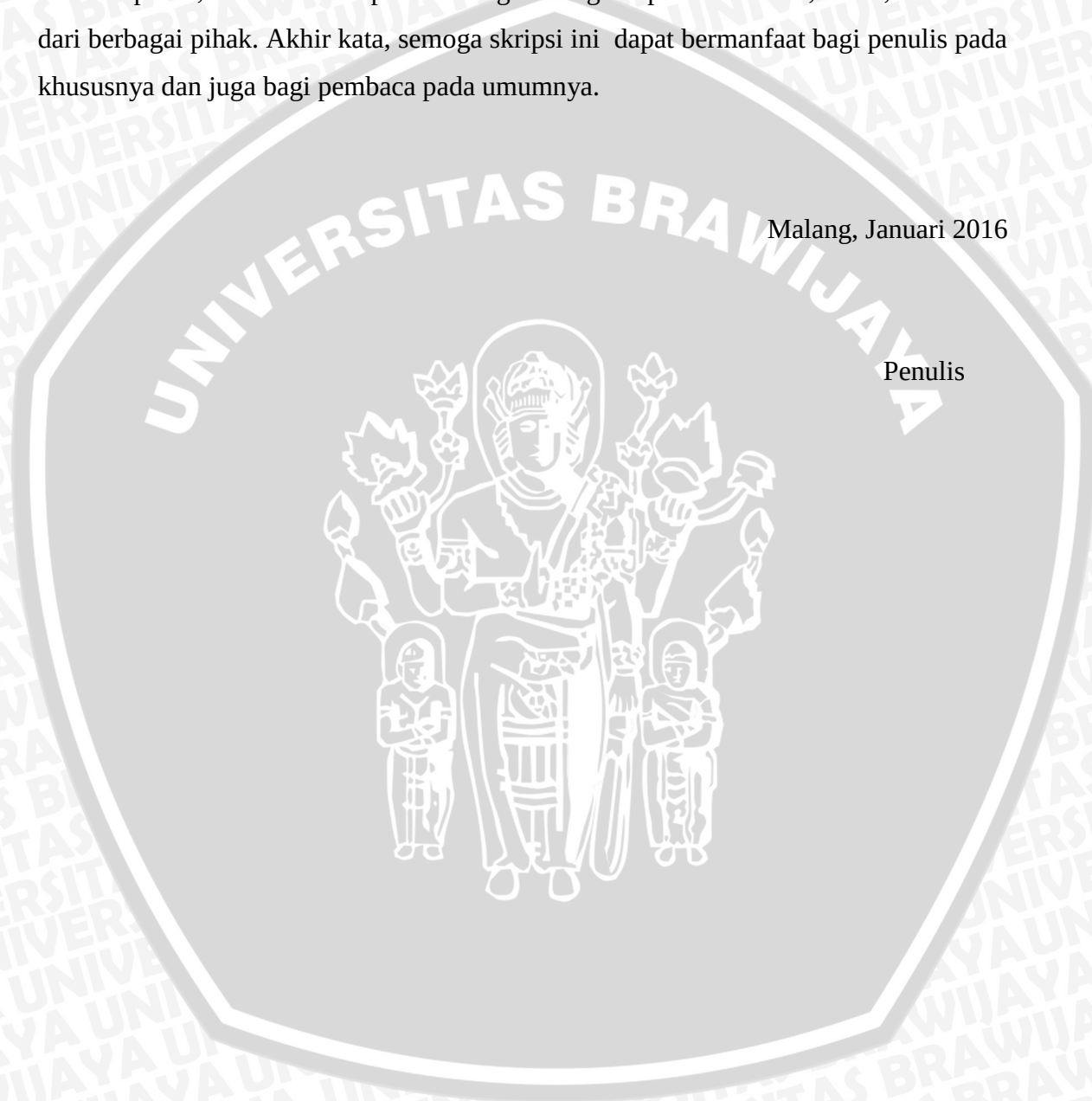
- Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M. Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- Bapak Purnami ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Bapak Tjuk Oerbandono, Ir., Msc. CSE. selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Produksi.
- Bapak Dr. Eng. Sofyan Arief Setyabudi, ST., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, serta ilmunya yang membantu dalam terselesaikan skripsi ini.
- Bapak Agustinus Ariseno Ir. , MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, serta ilmunya yang membantu dalam terselesaikan skripsi ini.
- Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan ilmu selama perkuliahan
- Segenap staff dan karyawan Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Kedua orang tua penulis, Bapak Sugianto Widjaja dan Deborah Christianty berserta keluarga besar atas doa restu, nasihat dan dukungan luar biasa.
- Keluarga Besar Mahasiswa Mesin (KBMM) Universitas Brawijaya atas semangat solidaritasnya.
- Saudara-saudara “Mesin 2011” atas seluruh bantuan dalam bentuk motivasi dan solidaritasnya dalam penyelesaian skripsi ini.

- Seluruh Asisten Laboratorium Metrologi Industri atas bantuan secara langsung ataupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikan skripsi ini, yang tidak memungkinkan penulis menyebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, maka dari itu penulis sangat mengharapkan masukan, saran, dan kritik dari berbagai pihak. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan juga bagi pembaca pada umumnya.

Malang, Januari 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
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 Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Proses Pengelasan	5
2.2.1 Definisi Pengelasan.....	5
2.2.2 Klasifikasi Pengelasan	6
2.2.3 Las Busur Gas	6
2.2.4 Las Logam Gas Mulia atau MIG	7
2.2.5 Pengelasan Baja Karbon	8
2.2.5.1 Definisi Baja.....	8
2.2.5.2 Klasifikasi Baja Karbon	8
2.2.5.3 Baja St37.	9

2.2.5.4 Pengelasan Baja Karbon Rendah.....	9
2.3 Parameter Pengelasan	10
2.3.1 Elektroda.....	10
2.3.2 Gas Pelindung.....	10
2.3.3 Kecepatan Pengelasan	11
2.3.4 Arus Pengelasan	11
2.3.5 Tegangan Busur Las	11
2.4 Masukan Panas.....	12
2.5 Klasifikasi Sambungan Las.....	13
2.6 Jenis dan Bentuk Kampuh Las.....	14
2.7 Posisi Pengelasan	16
2.8 Mampu Las Baja (<i>Weld Ability</i>)	17
2.9 Metalurgi Las	17
2.10 Daerah Pengaruh Panas (<i>HAZ</i>)	18
2.11 Siklus Termal Las	18
2.12 Struktur Mikro Saerah Pengaruh Las.....	18
2.13 Pendinginan dan Media Pendinginan.....	19
2.14 Pengujian Kekuatan <i>Bending</i>	20
2.14.1 Macam-macam Pengujian <i>Bending</i>	20
2.14.2 Rumus Perhitungan	22
2.15 Pengujian Mikrostruktur	23
2.16 Hipotesa	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Variabel Penelitian.....	25
3.3.1 Variabel Bebas.....	25

3.3.2 Variabel Terikat.....	26
3.3.3 Variabel Terkontrol	26
3.4 Spesimen Uji dan Peralatan yang Digunakan	26
3.4.1 Spesimen yang Digunakan	26
3.4.2 Peralatan yang Digunakan.....	27
3.5 Instalasi	30
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.6.1 Prosedur Proses Pengelasan	32
3.6.2 Dimensi Spesimen Pengujian <i>Bending</i>	33
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	37
4.1.1 Data Hasil Pengujian <i>Bending</i>	37
4.1.2 Perhitungan Kekuatan <i>Bending</i>	38
4.1.3 Perhitungan <i>heat input</i>	39
4.1.4 Perhitungan Laju Pendinginan.....	40
4.1.5 Perhitungan Lama Pendinginan.....	40
4.1.6 Foto Mikro Stuktur Hasil Pengelasan.....	42
4.2 Pembahasan.....	43

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

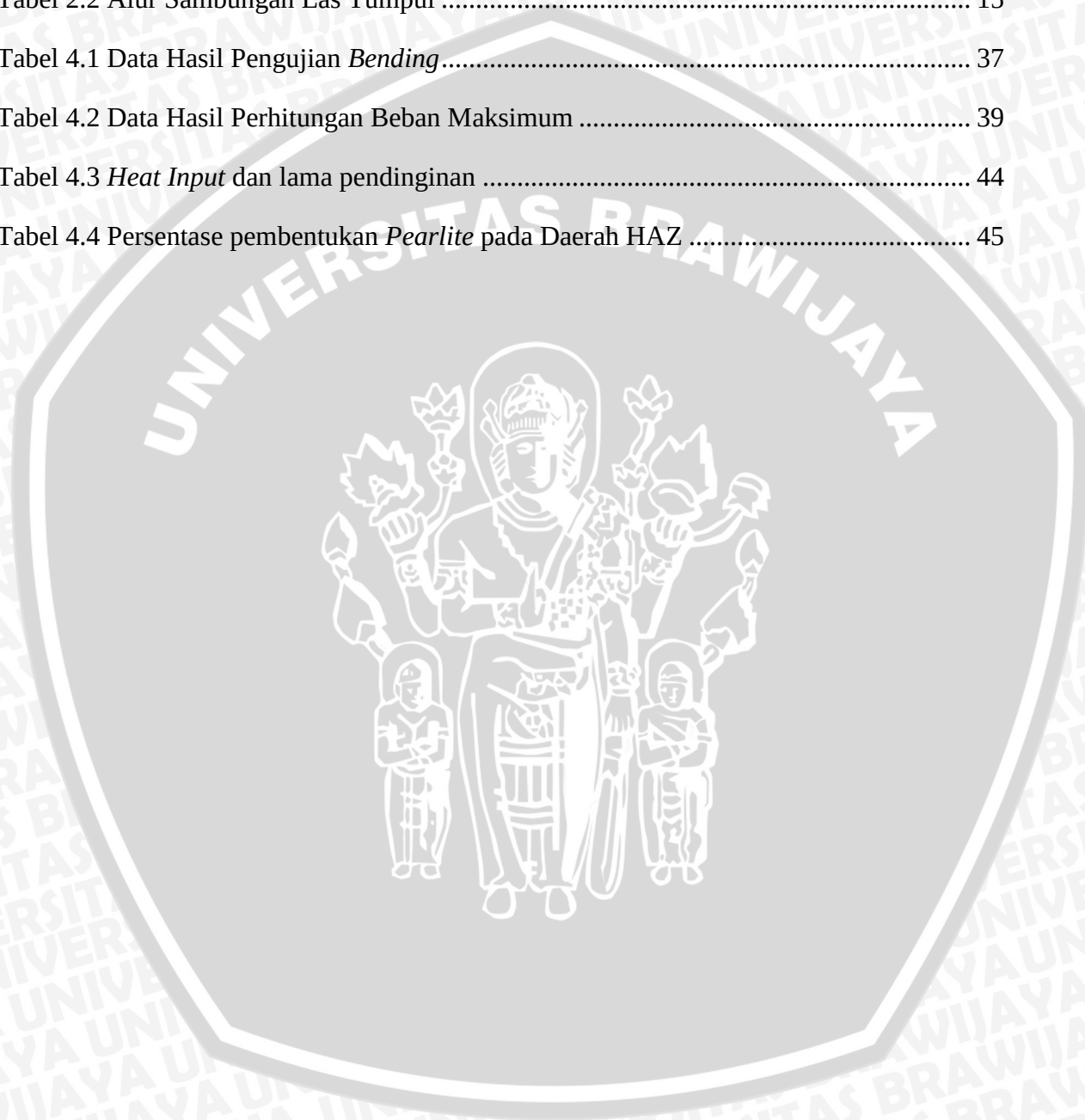
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Las Busur Gas	7
Gambar 2.2 Pemindahan Sembur pada Las MIG	8
Gambar 2.3 Jenis-jenis Sambungan	13
Gambar 2.4 Posisi Pengelasan.....	17
Gambar 2.5 Diagram CCT.....	19
Gambar 2.6 Spesimen <i>face</i> bend	21
Gambar 2.7 Spesimen <i>root</i> bend	22
Gambar 3.1 Mesin Las GMAW	27
Gambar 3.2 <i>Power Hack Saw</i>	28
Gambar 3.3 Mesin Uji <i>Bending</i>	28
Gambar 3.4 Mesin Centrifugal	29
Gambar 3.5 Mesin Foto Mikro	30
Gambar 3.6 Skema Pengelasan MAG	30
Gambar 3.7 Dimensi Benda Kerja Las.....	32
Gambar 3.8 Dimensi Spesimen Uji Bending	33
Gambar 3.9 Three point bend test.	33
Gambar 4.1 Hasil Foto Mikro Struktur pada daerah HAZ dan RAW material pada pengelasan GMAW pelat Baja St37 dengan Perbesaran 400x.....	42
Gambar 4.2 Grafik Hubungan arus pengelasan terhadap kekuatan <i>bending</i>	43
Gambar 4.3 Diagram CCT.....	44
Gambar 4.4 Grafik Hubungan arus pengelasan terhadap persentase pearlite yang terbentuk.	45

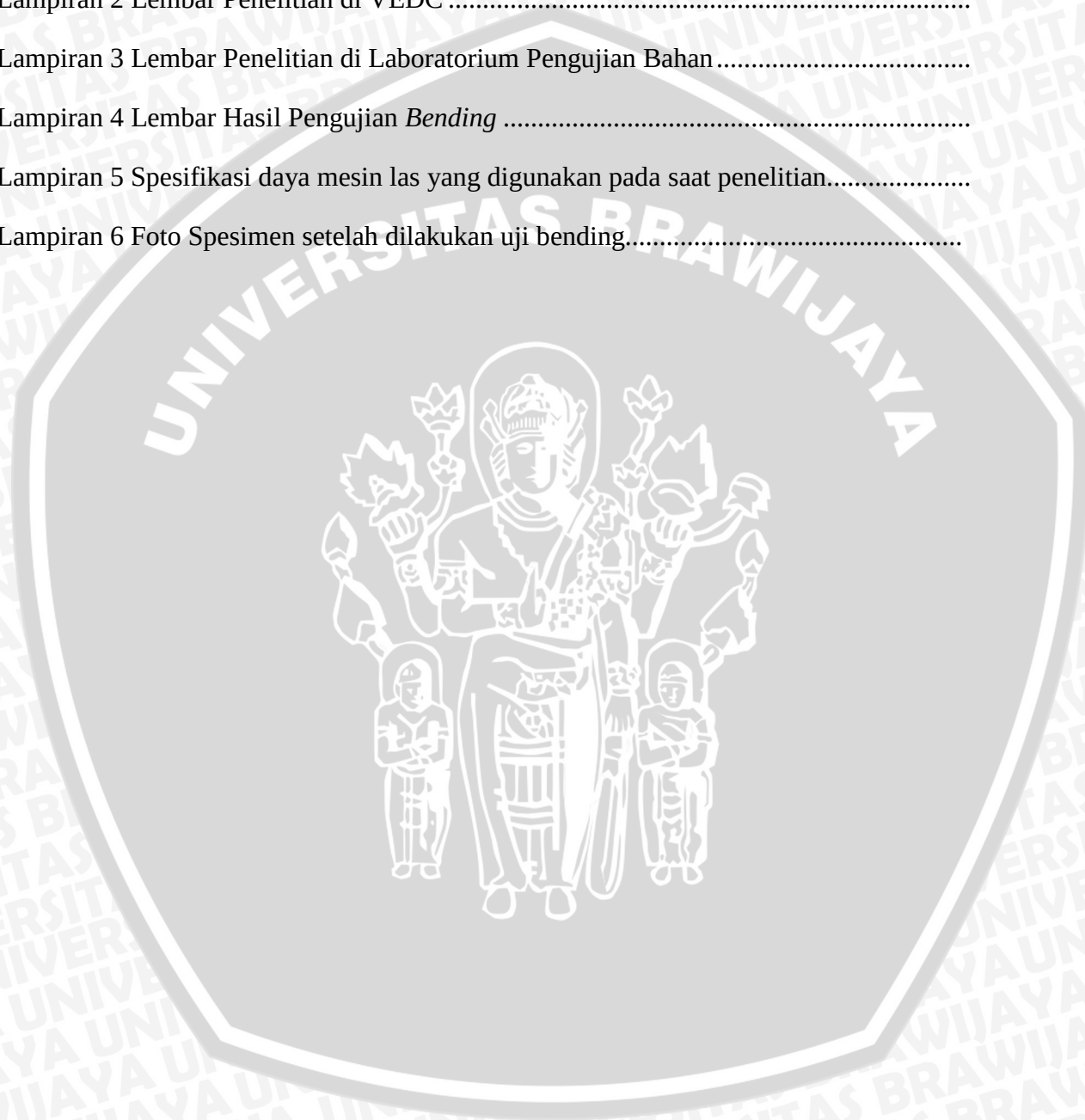
DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi Baja Karbon	9
Tabel 2.2	Alur Sambungan Las Tumpul	15
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian <i>Bending</i>	37
Tabel 4.2	Data Hasil Perhitungan Beban Maksimum	39
Tabel 4.3	<i>Heat Input</i> dan lama pendinginan	44
Tabel 4.4	Persentase pembentukan <i>Pearlite</i> pada Daerah HAZ	45



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Laporan Hasil Uji Komposisi Material	
Lampiran 2	Lembar Penelitian di VEDC	
Lampiran 3	Lembar Penelitian di Laboratorium Pengujian Bahan	
Lampiran 4	Lembar Hasil Pengujian <i>Bending</i>	
Lampiran 5	Spesifikasi daya mesin las yang digunakan pada saat penelitian.....	
Lampiran 6	Foto Spesimen setelah dilakukan uji bending.....	



RINGKASAN

Abraham Hutomo, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2015, *Pengaruh Variasi Arus Pengelasan GMAW Pada Pelat Baja St37 Terhadap Kekuatan Bending dan Perubahan Struktur Mikro Hasil Sambungan Las*, Dosen Pembimbing: Sofyan Arief Setyabudi dan Agustinus Ariseno.

Pengelasan GMAW ini sangat sering digunakan untuk proses penyambungan logam. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap kekuatan bending dan perubahan struktur mikro pada pelat baja St37. Pada penelitian ini proses pengelasan dilakukan secara semi-otomatis, dimana menjaga kecepatan konstan pada kecepatan 9 cm/menit, tegangan las 25 volt dan mengisi dengan tiga pengulangan pengelasan dari arah yang sama. Variasi arus pada penelitian ini menggunakan 120, 140, 160, 180, 200 ampere dengan sudut kampuh 60° . Dari hasil penelitian ini diperoleh kekuatan bending tertinggi pada arus pengelasan 120 ampere dengan nilai $704,46 \text{ N/mm}^2$, dan arus pengelasan 200 ampere dengan nilai terkecil sebesar $395,3 \text{ N/mm}^2$. Pada grafik hubungan antara variasi arus pengelasan dan kekuatan bending menunjukkan dengan naiknya arus maka kekuatan bending semakin menurun. Nilai kekuatan bending tertinggi dengan masukan panas sebesar 2000 joule/cm pada arus 120 ampere, menunjukan bahwa struktur mikro yang terbentuk pada daerah HAZ adanya beda perbandingan antara distribusi ferrite tersebut dimana pada 120 ampere banyak struktur pearlite yang mendominasi tetapi pada 200 ampere struktur ferrite yang lebih banyak terdistribusi.

Kata Kunci: Pengelasan GMAW, kekuatan bending, arus pengelasan, struktur mikro, baja St37.