

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 September 2019



Indra Wiguna

MOTTO

“Sukses adalah berani bertindak dan punya prinsip”

“Lebih baik terlambat dari pada tidak wisuda sama sekali”

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang"

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya

Kedua orangtua A Rosmana dan Rita Purnama yang telah memberikan dukungan, motivasi dan pengorbanan yang luar biasa sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Aki Iim dan eni Nenek (Alm) yang selalu mendo'akan yang terbaik untuk cucunya.

Adik tercinta Guna Mandiri

Radhiah Puspita S.E., yang selalu memberi dukungan semangat dan selalu menemani dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

JAVA MARKET yang telah memberi ruang dalam mengerjakan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah S.W.T., atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul ” **PENGARUH KUAT ARUS HASIL PENGELASAN MIG (*METAL INERT GAS*) TERHADAP CACAT POROSITAS DAN SIFAT MEKANIS BAHAN AA 5083 H116** ”. Aluminium paduan mempunyai keunggulan yaitu memiliki daya tahan yang baik terhadap korosi dan berat jenis yang lebih ringan dibanding baja. Aluminium paduan yang banyak digunakan dalam industri manufaktur adalah AA5083H116. Dalam industri manufaktur, teknologi manufaktur yang sering digunakan yaitu teknologi pengelasan.

Pada penelitian ini teknologi pengelasan yang digunakan adalah Las *Metal Inert Gas* (MIG). Variabel yang digunakan adalah variasi kuat arus pengelasan 100 A, 110 A dan 120 A. Pengujian yang dilakukan yaitu uji radiografi, uji tarik, uji bending, dan pengamatan struktur makro pada sambungan las.

Penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari semua pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dimasa-masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi penulis sendiri pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, September 2019

Penulis

Indra Wiguna
20140130245

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| MOTTO | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| INTISARI..... | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR NOTASI | xiii |
| BAB 1 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 DAN LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1. Kajian Pustaka | 5 |
| 2.2. Dasar Teori | 7 |
| 2.2.1. Aluminium | 7 |
| 2.2.2. Klasifikasi Aluminium dan Paduannya..... | 7 |
| 2.2.3. Sifat-sifat dan karakteristik aluminium..... | 10 |
| 2.2.4. Paduan aluminium seri 5083 | 11 |
| 2.2.5. Diagram fase paduan Al-Mg..... | 12 |
| 2.3. Pengelasan paduan aluminium | 13 |
| 2.3.1. GMAW (<i>Gas Metal Arc Welding</i>)..... | 14 |
| 2.3.2. MIG (<i>Metal Inert Gas</i>)..... | 14 |
| 2.3.3. MAG (<i>Metal Active Gas</i>)..... | 15 |
| 2.3.4. Elektroda Las GMAW | 16 |
| 2.4. Parameter Pengelas..... | 16 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.4.1. | Arus Pengelasan..... | 16 |
| 2.4.2. | Tegangan Pengelasan | 17 |
| 2.4.3. | Kecepatan Pengelasan | 17 |
| 2.5. | Radiografi | 18 |
| 2.6. | Jenis Pengujian | 22 |
| 2.6.1. | Uji Tarik..... | 22 |
| 2.6.2. | Uji Bending | 23 |
| 2.6.3. | Uji Makro | 25 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | | 27 |
| 3.1. | Bahan Penelitian | 27 |
| 3.2. | Alat , Bahan dan Perlengkapan yang Digunakan | 27 |
| 3.3. | Diagram Alir Penelitian..... | 29 |
| 3.4. | Proses Pengelasan..... | 30 |
| 3.4.1. | Persiapan Sebelum Pengelasan | 30 |
| 3.4.2. | Proses Pengelasan | 31 |
| 3.5. | Radiografi Testing | 32 |
| 3.6. | Perhitungan Porositas | 33 |
| 3.7. | Pembuatan sketsa spesimen..... | 33 |
| 3.8. | Pengujian | 34 |
| 3.8.1. | Uji Tarik | 34 |
| 3.8.2. | Uji Bending | 36 |
| 3.8.3. | Pengamatan Struktur Makro | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 39 |
| 4.1. | Pengujian Radiografi | 39 |
| 4.2. | Hasil Uji Tarik..... | 41 |
| 4.3. | Hasil Uji <i>Bending</i> | 43 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 45 |
| 4.1. | Kesimpulan..... | 45 |
| 4.2. | Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 47 |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | | 49 |
| LAMPIRAN..... | | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Diagram fasa paduan Al-Mg | 13 |
| Gambar 2.2. Mesin Las MIG Semi-Otomatik..... | 15 |
| Gambar 2.3. Jarak elektroda terhadap spesimen | 17 |
| Gambar 2.4. Bentuk hasil manik las sesuai kecepatan las | 17 |
| Gambar 2.5. Skema Pengujian Radiografi..... | 18 |
| Gambar 2.6. Contoh hasil radiografi..... | 19 |
| Gambar 2.7. Contoh cacat porositas | 19 |
| Gambar 2.8. Contoh cacat <i>cold lap</i> | 20 |
| Gambar 2.9. Contoh cacat <i>incomplete of penetration</i> | 20 |
| Gambar 2.10. Contoh cacat <i>cluster porosity</i> | 21 |
| Gambar 2.11. Kurva tegangan-regangan | 23 |
| Gambar 2.12. Skema uji <i>three point bending</i> | 24 |
| | |
| Gambar 3.1. Dimensi Bahan Aluminium AA 5083 H116..... | 27 |
| Gambar 3.2. Diagram alir penelitian..... | 29 |
| Gambar 3.3. Mesin Las <i>Tenjima</i> MIG-200s | 30 |
| Gambar 3.4. Alat bantu las semi-otomatis | 31 |
| Gambar 3.5. Hasil Radiografi Test | 32 |
| Gambar 3.6. Alat Radiografi Test <i>LORAD LPX 200</i> | 32 |
| Gambar 3.7. Sketsa gambar uji tarik dan bending | 34 |
| Gambar 3.8. Spesifikasi spesimen uji tarik..... | 35 |
| Gambar 3.9. Spesimen uji tarik..... | 35 |
| Gambar 3.10. Mesin Uji Tarik <i>Control Lab</i> | 36 |
| Gambar 3.11. Mesin Uji Bending <i>Control Lab</i> | 37 |
| Gambar 3.12. Spesimen uji bending | 37 |
| Gambar 3.13. Alat uji makro <i>OLYMPUS BX35M</i> | 38 |
| | |
| Gambar 4.1. Hasil Radiografi MIG 1..... | 39 |
| Gambar 4.2. Hasil Radiografi MIG 2..... | 39 |
| Gambar 4.3. Hasil Radiografi MIG 3..... | 40 |
| Gambar 4.4. Hasil uji tarik..... | 42 |
| Gambar 4.5. Foto makro MIG 1..... | 42 |
| Gambar 4.6. Foto makro MIG 2..... | 43 |
| Gambar 4.7. Foto makro MIG 3..... | 43 |
| Gambar 4.8. Gambar spesimen setelah uji bending..... | 44 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Klasifikasi Paduan Aluminium | 8 |
| Tabel 2.2. Klasifikasi paduan aluminium | 8 |
| Tabel 2.3. Klasifikasi perlakuan bahan | 10 |
| Tabel 2.4. Sifat-sifat fisik aluminium | 11 |
| Tabel 2.5. Sifat-sifat mekanis Aluminium | 11 |
| Tabel 2.6. Susunan komposisi Al 5083..... | 12 |
| Tabel 2.7. Komposisi kimia elektroda ER5356 | 16 |
| Tabel 4.1. Jumlah dan ukuran liang-liang renik maksimum yang di perkenankan menurut film radiograph untuk panjang 150 mm..... | 40 |
| Tabel 4.2. Jumlah Cacat Porositas | 40 |
| Grafik 4.1. Hasil uji tarik | 41 |
| Grafik 4.2. Hasil Uji <i>Bending</i> | 44 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|--------------------------------|---|
| AA | : <i>Aluminium Association</i> |
| Alcoa | : <i>Aluminium Company of America</i> |
| ASTM | : <i>American Society for Testing and Materials</i> |
| ASME | : <i>American Society of Mechanical Engineering</i> |
| GMAW | : <i>Gas Metal Arc Welding</i> |
| MIG | : <i>Metal Inert Gas</i> |
| MAG | : <i>Metal Active Gas</i> |
| HAZ | : <i>Heat Affected Zone</i> |
| Al | : Aluminium |
| Al ₂ O ₃ | : Alumina |
| Cu | : Tembaga |
| Mg | : Magnesium |
| Mn | : Mangan |
| Si | : Silikon |
| Zn | : Seng |
| d | : Jarak antar elektroda (mm) |
| h | : Jarak elektroda dengan spesimen las (mm) |
| v | : Kecepatan pengelasan (mm/s) |
| θ | : Sudut pengelasan (°) |
| V | : Tegangan pengelasan (volt) |
| I | : Arus pengelasan (ampere) |
| T | : Temperatur (°C) |
| σ _t | : Tegangan tarik (MPa) |
| P | : Beban (N) |
| A ₀ | : Luas penampang awal (mm ²) |
| ε | : Regangan (%) |

L_0 : Panjang awal (mm)
 ΔL : Selisih panjang sebelum dan setelah patah (mm)
 σ_b : Tegangan *bending* (MPa)