UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Frekuensi terhadap Struktur Mikro dan Sifat-Sifat Mekanik Las Pulsed Metal Inert Gas (P-MIG) Logam Aluminium Paduan AA5083
Gregorius Manuel Dharmawan, Prof. Ir. Mochammad Noer Ilman, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN **iii**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI **iv**

HALAMAN PERSEMBAHAN **vi**

KATA PENGANTAR **viii**

DAFTAR ISI **x**

DAFTAR GAMBAR **xiii**

DAFTAR TABEL **xv**

DAFTAR LAMPIRAN **xvi**

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN **xvii**

INTISARI **xx**

ABSTRACT **xxi**

BAB I **1**

PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II **5**

TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 Pengelasan Aluminium dengan Metode MIG Konvensional 5
2.1.1 Identifikasi Masalah Umum 5
2.1.2 Studi Sifat Mekanik Las MIG Konvensional pada Aluminium 5
2.2 Teknologi Las Pulsed MIG pada Aluminium 6
2.2.1 Prinsip Dasar dan Keunggulan Las *Pulsed* MIG 6
2.2.2 Frekuensi Pulsa sebagai Parameter Kunci 6

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Frekuensi terhadap Struktur Mikro dan Sifat-Sifat Mekanik Las Pulsed Metal Inert Gas (P-MIG) Logam Aluminium Paduan AA5083
Gregorius Manuel Dharmawan, Prof. Ir. Mochammad Noer Ilman, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.3 Studi Komparatif dan Variasi Parameter *Pulsed* MIG 7
2.3 Tinjauan Material: AA5083 dan Filler ER5356 8
2.3.1 Perilaku AA5083 (Al-Mg) selama Proses Pengelasan 8
2.3.2 Peran Kawat Filler ER5356 8
2.4 Identifikasi Celah Penelitian (Research Gap) 8
2.5 Kontribusi Penelitian 9
BAB III 10
LANDASAN TEORI 10
3.1 Aluminium 10
3.1.1 Klasifikasi Aluminium 11
3.1.2 Aluminium Paduan Seri 5xxx 13
3.2 Dasar-Dasar Pengelasan 16
3.2.1 Definisi dan Prinsip Dasar Pengelasan 16
3.2.2 Klasifikasi Proses Pengelasan 16
3.2.3 Las Busur Listrik 17
3.2.4 Jenis Arus Listrik pada Pengelasan 19
3.3 Pengelasan MIG (Gas Metal Arc Welding/GMAW) 22
3.3.1 Sumber Daya 23
3.3.2 Pengelasan MIG menggunakan Teknologi *Pulse* 23
3.3.3 Kawat Elektroda untuk Pengelasan MIG 26
3.3.4 Pemilihan Logam Pengisi pada Pengelasan MIG 26
3.3.5 Pengumpan Elektroda dan Welding Gun 27
3.3.6 Gas Pelindung pada Pengelasan MIG 28
3.3.7 Kelebihan Pengelasan MIG 28
3.3.8 Parameter Pengelasan 29
3.4 Perpindahan Panas Las 29
3.5 Pembekuan dan Metalurgi Las 32
3.5.1 Solidifikasi Logam Las 32
3.5.2 Daerah Hasil Pengelasan 35
3.6 Sifat Mekanik: Perpatahan dan Kelelahan 37
3.6.1 Perpatahan (*Fracture*) 37
3.6.2 Kelelahan 40

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Variasi Frekuensi terhadap Struktur Mikro dan Sifat-Sifat Mekanik Las Pulsed Metal Inert Gas (P-MIG) Logam Aluminium Paduan AA5083
Gregorius Manuel Dharmawan, Prof. Ir. Mochammad Noer Ilman, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6.3 Menghindari Kegagalan Kelelahan 43
BAB IV 45
METODE PENELITIAN 45
4.1 Bahan Penelitian 45
4.2 Alat Penelitian 45
4.2.1 Persiapan Bahan Penelitian 45
4.2.2 Peralatan Penunjang Pengelasan 45
4.2.3 Peralatan Penunjang Pengujian 47
4.3 Prosedur Penelitian 50
4.3.1 Diagram Alir Penelitian 50
4.3.2 Prosedur Proses Pengelasan 51
4.3.3 Pengujian Spesimen 52
BAB V 59
HASIL DAN PEMBAHASAN 59
5.1 Metalografi 59
5.1.1 Struktur Makro 59
5.1.2 Struktur Mikro 60
5.2 Uji Kekerasan 63
5.3 Uji Tarik 65
5.4 Uji Kelelahan 67
BAB VI 71
PENUTUP 71
6.1 Kesimpulan 71
6.2 Saran 71
DAFTAR PUSTAKA 73
LAMPIRAN 78