



## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	i
<b>Halaman Soal</b>	ii
<b>Halaman Pengesahan</b>	iii
<b>Halaman Motto</b>	iv
<b>Halaman Persembahan</b>	v
<b>Kata Pengantar</b>	vi
<b>Intisari</b>	viii
<b>Daftar Isi</b>	ix
<b>Daftar Gambar</b>	xii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang masalah	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Tujuan penelitian	4
1.4. Batasan masalah	4
1.5. Metodologi penelitian	5
1.6. Sistematika penulisan	6

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Teori dasar pengelasan	7
2.2. Cacat pada pengelasan dan penyebabnya	9
2.2.1. Retak	9
2.2.2. Lubang / Rongga	10
2.2.3. Pemasukan	11
2.2.4. Peleburan tidak sempurna	11
2.2.5. Bentuk tidak sempurna	12
2.2.6. Cacat lain-lain	12



2.3. Pemeriksaan Dan Pengujian Las	12
2.3.1. Pengujian Merusak	12
2.3.2. Pengujian Amatan	13
2.3.3. Pengujian Tak Merusak	14
2.3.4. Pengukuran Frekuensi Alami	15
2.4. Teori Getaran Dan Akustik	17
2.4.1. Getaran transversal pada batang prismatis	17
2.4.2. Getaran batang ujung-ujung bebas	19
2.4.3. Metode pengukuran bunyi	20

### **BAB III TATA LAKSANA PENGUJIAN**

3.1. Spesifikasi material / bahan uji	23
3.1.1. Baja karbon rendah	23
3.1.2. Sifat mampu las dari baja karbon rendah	23
3.1.3. Cara pengelasan baja karbon rendah	24
3.2. Pengelasan Benda Uji	24
3.2.1. Proses pengelasan	24
3.2.2. Spesifikasi mesin pengelasan	25
3.2.3. Jenis elektroda yang digunakan	25
3.3. Alat Bantu Pengelasan	26
3.4. Alat Penghalus Benda Kerja	27
3.5. Spesifikasi material / benda uji ( Spesimen )	27
3.5.1. Ukuran / dimensi benda uji	27
3.5.2. Jenis sambungan las	27
3.5.3. Macam logam yang uji	28
3.6. Peralatan / Instrumen Pengujian	30
3.6.1. Alat bantu pengujian	30
3.6.2. Tali elastis	31
3.6.3. Mikropon	32
3.6.4. Alat perekam	33
3.6.5. Penganalisis sinyal	33



3.7. Persiapan pengujian	35
3.8. Langkah pengambilan data	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil pengujian	41
4.1.1. Grafik frekuensi alami logam tanpa las	41
4.1.2. Grafik frekuensi alami logam las penuh	43
4.1.3. Grafik frekuensi alami logam las samping	44
4.1.4. Grafik frekuensi alami logam las sisi-sisi	46
4.2. Pembahasan	48
4.2.1. Momen Inersia ( <i>second moment area</i> )	48
4.2.2. Modulus elastisitas ( <i>modulus elasticity</i> )	49
4.2.3. Frekuensi alami logam uji	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	59
<b>LAMPIRAN</b>	60
1. Data hasil pengukuran frekuensi alami	
2. Foto instrumen dan <i>set-up</i> peralatan pengujian	
3. Foto gambar benda uji	



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Sistem pengukuran frekuensi alami
- Gambar 2.2. Perubahan frekuensi alami versus cacat
- Gambar 2.3. Diagram getaran transversal pada batang
- Gambar 2.4. Diagram mode frekuensi *free-free beam*
- Gambar 3.1. Sambungan las tumpul (*butt joint*)
- Gambar 3.2. Model Logam Uji 1
- Gambar 3.3. Model Logam Uji 2
- Gambar 3.4. Model Logam Uji 3
- Gambar 3.5. Model Logam Uji 4
- Gambar 3.6. Alat bantu penelitian
- Gambar 3.7. Diagram proses kerja *analyzer*
- Gambar 3.8. Posisi mikropon pada saat pengukuran
- Gambar 3.9. Sistem pengukuran frekuensi alami
- Gambar 3.10. Frekuensi alami logam uji 1 lebar retak 33 %
- Gambar 3.11. Frekuensi alami logam uji 2 lebar retak 50 %
- Gambar 3.12. Frekuensi alami logam uji 3 lebar retak 83 %
- Gambar 3.13. Frekuensi alami logam uji 4 lebar retak 83 %
- Gambar 4.1. Grafik frekuensi alami ( $f_1$ ) logam uji 1
- Gambar 4.2. Grafik frekuensi alami ( $f_2$ ) logam uji 1
- Gambar 4.3. Grafik frekuensi alami ( $f_3$ ) logam uji 1



Gambar 4.4. Grafik frekuensi alami ( $f_1$ ) logam uji 2

Gambar 4.5. Grafik frekuensi alami ( $f_2$ ) logam uji 2

Gambar 4.6. Grafik frekuensi alami ( $f_3$ ) logam uji 2

Gambar 4.7. Grafik frekuensi alami ( $f_1$ ) logam uji 3

Gambar 4.8. Grafik frekuensi alami ( $f_2$ ) logam uji 3

Gambar 4.9. Grafik frekuensi alami ( $f_3$ ) logam uji 3

Gambar 4.10. Grafik frekuensi alami ( $f_1$ ) logam uji 4

Gambar 4.11. Grafik frekuensi alami ( $f_2$ ) logam uji 4

Gambar 4.12. Grafik frekuensi alami ( $f_3$ ) logam uji 4

Gambar 4.13. Grafik  $f_1$  logam uji 1 dan logam uji 2

Gambar 4.14. Grafik  $f_1$  logam uji 3 dan logam uji 4

Gambar 4.15. Grafik  $f_2$  logam uji 1 dan logam uji 2

Gambar 4.16. Grafik  $f_2$  logam uji 3 dan logam uji 4

Gambar 4.17. Grafik  $f_3$  logam uji 1 dan logam uji 2

Gambar 4.18. Grafik  $f_3$  logam uji 3 dan logam uji 4

Gambar 4.19. Grafik persentase hasil pengukuran