

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I 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 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Getaran Pada Pelat	5
2.2. Pendekatan Elemen Hingga Pada Pelat Dengan <i>Crack</i>	6
2.3. Getaran Pada Struktur Dengan <i>Crack</i>	7
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1. Jenis-jenis Getaran	11
3.2. Getaran pada Pelat Segi Empat	12
3.3. <i>Frequency Response Function</i>	15
3.4. Menentukan Frekuensi Alami	17
3.5. Menentukan <i>Mode Shapes</i>	18
3.6. Metode Elemen Hingga	19

3.7. <i>Crack</i>	21
3.8. Aluminium 1100	22
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	23
4.1. Obyek dan Lokasi Penelitian	23
4.2. Alat dan Bahan	23
4.2.1. Peralatan	23
4.2.2. Bahan	26
4.3. Alur penelitian	27
4.4. Tahapan Penelitian	28
4.4.1. Pembuatan spesimen	28
4.4.2. Pengujian frekuensi alami	29
4.4.3. Simulasi elemen hingga	30
4.4.4. Proses validasi hasil simulasi	32
4.4.5. Simulasi lanjutan	33
4.4.6. Analisis hasil Simulasi lanjutan	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	34
5.1. Perhitungan Matematis Pelat Aluminium Segi Empat Dengan <i>Side Crack</i>	34
5.2. Validasi Hasil Simulasi dengan Hasil Perhitungan Matematis	36
5.3. Hasil Eksperimen	40
5.4. Pengaruh <i>Right Angle</i> Terhadap Frekuensi Alami dan Mode Shape	42
5.5. Pengaruh Posisi <i>Crack</i> Terhadap Frekuensi Alami dan <i>Mode Shape</i>	49
5.6. Pengaruh Panjang <i>Crack</i> Terhadap Frekuensi Alami dan <i>Mode Shape</i>	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1. Kesimpulan	61
6.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Mode shape</i> untuk <i>simply supported-clamped-simply supported</i> pelat segi tiga siku-siku (Gorman, 1986)	5
Gambar 2.2. <i>Mode shape</i> untuk <i>clamped-free-free-free</i> pelat trapezoid (Gustafson, dkk, 1953)	6
Gambar 3.1. Eksitasi (a) <i>deterministic</i> dan (b) <i>random</i> (Rao, 2004)	12
Gambar 3.2. Pelat aluminium segiempat (Song 1986)	12
Gambar 3.3. Diagram <i>Frequency Response Function</i> (Irvine, 2000)	16
Gambar 3.4. Model sistem <i>Single Degree of Freedom</i> (Irvine, 2000)	16
Gambar 3.5. Penentuan nilai frekuensi alami (Avitabile 2001)	18
Gambar 3.6. Penggambaran <i>mode shape</i> pada mode pertama sebuah pelat (Avitabile, 2001).	19
Gambar 3.7. model elemen hingga dari suatu struktur	20
Gambar 3.8. Tiga Modus Pembebanan (Callister, 2001)	21
Gambar 4.1. Dimensi pelat trapezoid dengan <i>side crack</i>	23
Gambar 4.2. <i>Impact Hammer Bruël & Kjaer</i> tipe 8202	24
Gambar 4.3. <i>Accelerometer Bruël & Kjaer</i> tipe 4371	24
Gambar 4.4. <i>Digital Storage Oscilloscope (DSO)</i> ATTEN ADS1042CML	25
Gambar 4.5. Diagram alir penelitian	27
Gambar 4.6. Diagram alir penelitian (lanjutan)	28
Gambar 4.7. Bentuk <i>clamp</i> yang digunakan dalam penelitian	29
Gambar 4.8. <i>Set up</i> penelitian.	30
Gambar 4.9. Syarat batas <i>encastre</i> pada pelat trapezoid.	31
Gambar 4.10. <i>Meshing</i> pada pelat trapezoid yang di perhalus pada bagian <i>crack</i>	32
Gambar 5.1. Skema penjepitan pelat trapezoid dengan <i>right angle</i> 0° atau segiempat berbahan aluminium tipe 1100 dengan dimensi panjang (a) 40 cm, lebar (b) 20 cm, dan tebal 0,03 cm	34

- Gambar 5.2. Grafik perbandingan frekuensi alami hasil simulasi dan perhitungan matematis untuk pelat persegi panjang dengan panjang crack (d/b) 0.2 dan posisi crack (c/a) 0.5. 38
- Gambar 5.3. model *crack* yang digunakan dalam simulasi 39
- Gambar 5.4. Grafik frekuensi domain hasil eksperimen pada pelat trapezoid dengan *right angle* 15° dengan panjang *crack* 6 cm dan posisi *crack* 20 cm dari *clamp*. 41
- Gambar 5.5. Grafik frekuensi alami ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan *right angle* 0° , 10° , 15° , dan 20° tanpa *crack* kondisi *clamp*, *free*, *free*, *free*. 48
- Gambar 5.6. Grafik frekuensi alami ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan *right angle* 15° dengan posisi *crack* (c/a) 0,1 ,0,25 dan 0,5 dan panjang *crack* (d/b) 0,3 dengan kondisi *clamp*, *free*, *free*, *free* 54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Mode shape</i> pelat segi empat dengan <i>aspect ratio</i> dua (a = sudut <i>crack</i> , c_x/a = posisi <i>crack</i> dibagi panjang pelat, d/b = panjang <i>crack</i> dibagi lebar pelat (Huang, dkk, 2010).	9
Tabel 2.3. <i>Mode shape</i> pelat segi empat dengan <i>aspect ratio</i> dua (a = sudut <i>crack</i> , c_x/a = posisi <i>crack</i> dibagi panjang pelat, d/b = panjang <i>crack</i> dibagi lebar pelat (Huang, dkk, 2010).	9
Tabel 3.1. Sifat Mekanis Aluminium 1100	22
Tabel 4.1. <i>Setting</i> DSO	25
Tabel 4.2. Parameter spesimen yang diuji frekuensi alami.	30
Tabel 5.1. Frekuensi alami pelat segiempat dengan perhitungan matematis	35
Tabel 5.2. Perbandingan frekuensi alami hasil analitis dan simulasi plat segiempat atau plat dengan <i>right angle</i> 0°	37
Tabel 5.3. <i>Mode shape</i> hasil simulasi pelat segiempat atau plat dengan <i>right angle</i> 0° dengan panjang <i>side crack</i> (d/b) 0.2 dan tanpa <i>crack</i> .	39
Tabel 5.4. Perbanding frekuensi alami hasil eksperimen dan simulasi	40
Tabel 5.5. <i>Mode shape</i> ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan <i>right angle</i> 0° , 10° , 15° , dan 20° tanpa <i>crack</i> pada kondisi <i>clamp</i> , <i>free</i> , <i>free</i> , <i>free</i> .	42
Tabel 5.6. Frekuensi alami ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan <i>right angle</i> 0° , 10° , 15° , dan 20° tanpa <i>crack</i> kondisi <i>clamp</i> , <i>free</i> , <i>free</i> , <i>free</i>	48
Tabel 5.7. <i>Mode shape</i> ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan <i>right angle</i> 15° dan posisi <i>crack</i> (c/a) 0,1, 0,25, dan 0,5 kondisi <i>clamp</i> , <i>free</i> , <i>free</i> , <i>free</i> .	49
Tabel 5.8. Frekuensi alami ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan <i>right angle</i> 15° dengan posisi <i>crack</i> (c/a) 0,1 ,0,25 dan 0,5 dan panjang <i>crack</i> (d/b) 0,3 dengan kondisi <i>clamp</i> , <i>free</i> , <i>free</i> , <i>free</i> .	54

- Tabel 5.9. *Mode shape* ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan *right angle* 15° dan posisi *crack* (d/b) 0,1, 0,2, dan 0,3 kondisi *clamp, free, free, free*. 56
- Tabel 5.10. Frekuensi alami ke 1-5 pelat aluminium berbentuk trapezoid dengan *right angle* 15° dengan panjang *crack* (d/b) 0,1 ,0,2 dan 0,3 kondisi *clamp, free, free, free* 60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Frekuensi alami hasil eksperimen	68
Lampiran 2. Frekuensi alami hasil simulasi	73
Lampiran 3. <i>Mode shape</i> hasil simulasi.	76