

## DAFTAR ISI

HALAMAN NOMOR PERSOALAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRACT.....	viii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.3. Hipotesis .....	5
1.4. Tujuan.....	5
1.5. Manfaat.....	5
1.6. Batasan Masalah .....	6
1.7. Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Getaran Pada Kereta .....	7
2.1.1 Klasifikasi Getaran .....	9
2.1.2 Faktor Penyebab Getaran Pada Kereta.....	12
2.1.3 Frekuensi Alami dan Resonansi.....	15
2.1.4 Perhitungan Frekuensi Alami .....	18
2.2 Alat Ukur Getaran .....	25
2.2.1 Prinsip kerja alat ukur getaran.....	25
2.2.2 Akuisisi dan Konversi Sinyal.....	26
2.2.3 Pengambilan data getaran .....	27

2.2.4	<i>Intelligent Railway Vibration Monitor System (IRV-MS)</i> .....	28
2.3	Analisis Getaran .....	30
2.3.1	Pemrosesan Sinyal Getaran.....	30
2.3.2	Fast Fourier Transform (FFT).....	31
2.3.3	<i>Finite Element Analysis (FEA)</i> .....	33
2.3.4	<i>Modal Analysis</i> .....	35
2.3.5	Penelitian Terdahulu .....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		38
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	38
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	39
3.1.2	Studi Literatur .....	39
3.1.3	Pengumpulan Data .....	39
3.1.4	Pemodelan Struktur IRV-MS.....	40
3.1.5	Analisis Modal Awal .....	40
3.1.6	Penentuan Parameter Optimasi.....	40
3.1.7	Optimasi Desain.....	40
3.1.8	Analisis Modal Pasca-Optimasi.....	41
3.1.9	Penulisan Laporan.....	41
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	41
3.2.1	Metode observasi .....	41
3.2.3	Data Sekunder.....	42
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
3.3.1	Tempat penelitian .....	42
3.3.2	Waktu penelitian.....	42
3.4	Alat dan <i>Software</i> Penelitian .....	43
3.5	Rencana Kerja Penelitian .....	44

3.6 Skema Simulasi .....	44
3.6.1 <i>Pre-Processing</i> .....	45
3.6.2 <i>Processing</i> .....	46
3.6.3 <i>Post-Processing</i> .....	46
3.7 <i>Objective Function</i> .....	47
3.8 Konfigurasi dan Parameter Simulasi Modal Analysis .....	48
3.8.1 Geometri dan Simplifikasi Model IRV-MS.....	48
3.8.2 Penyesuaian Sistem Koordinat antara Model Simulasi dan Perangkat IRV-MS .....	53
3.8.3 Penyesuaian Properti Material dan Massa .....	54
3.8.4 <i>Meshing</i> .....	57
3.8.5 <i>Boundary Condition</i> .....	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	64
4.1 Validasi Metode Simulasi melalui Perhitungan Analitis dan Numerik Frekuensi alami .....	64
4.1.1 Frekuensi alami pada Balok.....	65
4.1.2 Frekuensi Alami pada Pelat .....	68
4.2 Hasil Simulasi Awal Sebelum Optimasi .....	72
4.2.1 Frekuensi alami.....	72
4.3.2 Partisipasi Massa.....	73
4.3.3 <i>Mode Shape</i> .....	75
4.4.4 <i>Strain Energy Density (SED)</i> .....	76
4.4.5 Pengujian <i>Harmonic Response</i> .....	78
4.3 Simulasi <i>Modal Analysis</i> Hasil Optimasi .....	80
4.3.1 Geometry .....	80
4.3.2 Analisis <i>Mode Shape</i> PCB Hasil Optimasi.....	84
4.3.3 Analisis Strain Energy Density .....	85

4.3.4 Analisis <i>Harmonic Response</i> Hasil Optimasi .....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	92
5.1. Kesimpulan.....	92
5.2. Saran .....	92
DAFTAR PUSTAKA .....	93