

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penggantian Lantai Jembatan (<i>Redecking</i>) Menggunakan <i>OSD</i>	6
2.2 Fenomena Fatik (<i>Fatigue</i>) Pada <i>OSD</i>	10
2.3 Analisis Kapasitas Jembatan Dengan <i>Rating Factor</i>	14
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	16

3.1 <i>Orthotropic Steel Deck</i>	16
3.2 Teori <i>Orthotropic Steel Deck</i>	18
3.3 Desain <i>Orthotropic Steel Deck</i>	21
3.3.1 Kuat Batas Ultimit (<i>Strength Limit State</i>)	21
3.3.2 Batas Layan (<i>Service Limit State</i>)	21
3.3.3 Batas Fatik (<i>Fatigue Limit State</i>)	22
3.4 Elemen Cangkang (<i>Shell Element</i>)	25
3.5 Jembatan Rangka Baja di Indonesia	27
3.6 Pembebanan <i>OSD</i>	30
3.6.1 Beban Tetap	30
3.6.2 Beban Hidup	30
3.7 Pembebanan Jembatan Rangka Baja	31
3.7.1 Beban Mati	31
3.7.2 Beban Hidup	31
3.8 Kapasitas Penampang Elemen Struktur Jembatan Rangka Baja	34
3.8.1 Kapasitas Batang Tarik	34
3.8.2 Kapasitas Batang Tekan	35
3.8.3 Kapasitas Batang Lentur	36
3.9 Analisis <i>Rating Factor</i>	39
3.10 Nilai Frekuensi Alami Jembatan	40
BAB 4 METODE PENELITIAN	41
4.1 Materi Penelitian	41
4.2 Peralatan Penelitian	41
4.3 Langkah Penelitian	41
4.4 Data Penelitian	42

4.4.1 Data Geometri Jembatan.....	42
4.4.2 Data Profil <i>Ribs</i>	44
4.4.3 Pedoman yang Digunakan	45
4.5 Bagan Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian.....	46
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	47
5.1 Pembebanan <i>OSD (Orthotropic Steel Deck)</i>	47
5.1.1 Pembebanan <i>OSD</i> (Kuat Batas Ultimit)	47
5.1.2 Pembebanan <i>OSD</i> (Batas Layan).....	48
5.1.3 Pembebanan <i>OSD</i> (Batas Fatik)	48
5.2 Pemodelan Struktur <i>OSD (Orthotropic Steel Deck)</i>	49
5.3 Desain <i>OSD (Orthotropic Steel Deck)</i>	56
5.3.1 Kuat Batas Ultimit	57
5.3.2 Batas Layan.....	57
5.3.3 Fatik	58
5.4 Pembebanan Jembatan Rangka Baja	63
5.6 Pemodelan Struktur Jembatan Rangka Baja	64
5.7 Analisis Kapasitas Penampang Elemen Struktur Jembatan Rangka Baja...	70
5.8 Perbandingan Nilai <i>Rating Factor</i> Jembatan Rangka Baja Dengan Pelat Beton Bertulang dan <i>OSD</i>	77
5.9 Perbandingan Nilai Frekuensi Alami Jembatan Rangka Baja Dengan Pelat Beton Bertulang dan <i>OSD</i>	79
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	80
6.1 Kesimpulan.....	80
6.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Aplikasi <i>orthotropic steel deck</i> di berbagai negara	17
Tabel 3.2 Nilai $(\Delta F)_{TH}$ untuk setiap kategori detail	23
Tabel 3.3 Konstruksi Jembatan Rangka Baja di Indonesia	28
Tabel 4.1 Dimensi <i>ribs</i> standar FHWA	45
Tabel 5.2 Dimensi <i>ribs</i> standar FHWA	51
Tabel 5.3 Perbandingan tegangan maksimum jarak antar <i>ribs</i> 559 dan 610 mm ..	52
Tabel 5.4 Perbandingan tegangan maksimum - jumlah <i>floorbeam</i>	52
Tabel 5.5 Output tegangan dan lendutan model struktur <i>OSD</i>	55
Tabel 5.6 Berat sendiri dan kebutuhan tebal <i>plate, floorbeam</i> , dan	59
<i>ribs OSD</i> pada LHR 3000 truk/hari	
Tabel 5.7 Berat sendiri dan kebutuhan tebal <i>plate, floorbeam</i> , dan	59
<i>ribs OSD</i> pada LHR 2000 truk/hari	
Tabel 5.8 Berat sendiri dan kebutuhan tebal <i>plate, floorbeam</i> , dan	60
<i>ribs OSD</i> pada LHR 1000 truk/hari	
Tabel 5.9 Konfigurasi beban truk tiap gandar	64
Tabel 5.10 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan	65
pelat beton bertulang	
Tabel 5.11 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	65
(<i>ribs, plate, floorbeam</i> 16 mm)	
Tabel 5.12 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	66
(<i>ribs dan floorbeam</i> 16 mm, <i>plate</i> 18 mm)	
Tabel 5.13 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	66
(<i>ribs dan floorbeam</i> 16 mm, <i>plate</i> 20 mm)	
Tabel 5.14 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	67
(<i>ribs dan floorbeam</i> 16 mm, <i>plate</i> 22 mm)	
Tabel 5.15 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	67
(<i>ribs dan floorbeam</i> 16 mm, <i>plate</i> 24 mm)	
Tabel 5.16 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	68
(<i>ribs dan floorbeam</i> 16 mm, <i>plate</i> 25 mm)	

Tabel 5.17 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	68
<i>(ribs dan floorbeam 16 mm, plate 26 mm)</i>	
Tabel 5.18 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	69
<i>(ribs dan floorbeam 16 mm, plate 28 mm)</i>	
Tabel 5.19 Gaya-gaya dalam pada jembatan rangka baja dengan <i>OSD</i>	69
<i>(ribs dan floorbeam 19 mm, plate 28 mm)</i>	
Tabel 5.20 Kapasitas penampang elemen struktur jembatan rangka baja	76
Tabel 5.21 Perbandingan frekuensi alami jembatan sebelum dan sesudah	79
<i>redecking</i>	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Potongan memanjang Jembatan Mikawaohashi dan	6
Jembatan Mikawa (b) Tampak atas Jembatan Mikawaohashi dan	
Jembatan Mikawa	
Gambar 2.2 Tahap-tahap pekerjaan <i>redecking</i>	7
Gambar 2.3 Perkuatan struktur pada sisi hilir jembatan untuk melayani	8
lalu lintas pada saat pekerjaan <i>redecking</i> dilaksanakan di bagian hulu	
jembatan	
Gambar 2.4 Potongan memanjang jembatan Lions Gate di Kanada	8
Gambar 2.5 (a) lantai jembatan eksisting (b) lantai jembatan baru	9
Gambar 2.6 <i>Jacking traveler</i> pada pekerjaan <i>redecking</i> Jembatan Lions Gate	9
Gambar 2.7 (a) Pemotongan lantai jembatan eksisting (b) pemasangan	10
lantai jembatan baru	
Gambar 2.8 Konfigurasi <i>cutout</i> yang ditinjau	11
Gambar 2.9 Deformasi yang menyebabkan tegangan lokal maksimum	11
untuk setiap konfigurasi <i>cutout</i>	
Gambar 2.10 Tegangan lokal pada (a) bagian <i>ribs</i> (b) bagian <i>cutout</i>	12
Gambar 2.11 Profil <i>OSD</i> dengan <i>cutout</i> dan tanpa <i>coutout</i>	13
Gambar 3.1 (a) Sistem rusuk terbuka (<i>open ribs</i>) dan	16
(b) sistem rusuk tertutup (<i>closed ribs</i>)	
Gambar 3.2 <i>Orthotropic steel deck</i> sebagai material anisotropik	18
Gambar 3.3 Elemen pelat yang terpuntir	19
Gambar 3.4 Perbandingan defleksi dan momen lentur pelat persegi	20
(a) isotropik ($D_x = D_y$) dan (b) orthotropik ($D_x < D_y$)	
Gambar 3.5 Kurva S-N untuk setiap kategori detail	23
Gambar 3.6 Elemen cangkang (<i>shell</i>) kontinum dan konvensional	26
Gambar 3.7 Permukaan atas dan bawah elemen cangkang konvensional	26
Gambar 3.8 Jembatan rangka baja standar Bina Marga	27
Gambar 3.9 Jembatan rangka baja standar Austria (Wagner Biro)	29

Gambar 3.10 Jembatan rangka baja standar Belanda Kelas A	29
(Hollandia Kloos)	
Gambar 3.11 Konfigurasi beban kendaraan HL-93 AASHTO LRFD	30
Gambar 3.12 Beban lajur (D)	31
Gambar 3.13 Beban lajur pada arah melintang jembatan	32
Gambar 3.14 Faktor beban dinamis untuk BGT pada beban lajur	33
Gambar 3.15 Beban truk standar RSNI T-02-2005	34
Gambar 3.16 Faktor panjang efektif batang tekan	36
Gambar 4.1 Tampak memanjang jembatan rangka baja kelas A	43
standar Bina Marga bentang 60 m	
Gambar 4.2 Tampak atas lantai jembatan rangka baja kelas A	43
standar Bina Marga bentang 60 m	
Gambar 4.3 Detail panel <i>OSD</i>	44
Gambar 4.4 Potongan melintang panel <i>OSD</i>	44
Gambar 4.5 Potongan memanjang panel <i>OSD</i>	44
Gambar 4.6 Bagan alir (<i>flow chart</i>) penelitian	46
Gambar 5.1 Komponen utama <i>OSD</i>	49
Gambar 5.2 Grafik hubungan jumlah elemen dan tegangan maksimum	50
(uji konvergensi <i>mesh</i>)	
Gambar 5.3 (a) Jarak antar <i>ribs</i> 559 mm (b) Jarak antar <i>ribs</i> 610 mm	51
Gambar 5.4 <i>Mesh</i> pada model <i>OSD</i> dengan ukuran 0,050 x 0,050 m	53
Gambar 5.5 Input beban (a) beban mati tambahan (b) beban truk	54
Gambar 5.6 (a) Kontur tegangan <i>OSD</i> (b) Lendutan <i>OSD</i>	55
Gambar 5.7 Grafik hubungan umur rencana <i>OSD</i> dan tegangan izin fatik	61
Gambar 5.8 Grafik hubungan umur rencana <i>OSD</i> dan pengurangan	61
berat sendiri jembatan akibat penggunaan <i>OSD</i>	
Gambar 5.9 Kenaikan nilai <i>rating factor</i> struktur atas jembatan rangka baja	78
kondisi <i>inventory</i> setelah <i>redecking</i>	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Tabel Profil *Ribs* Standar FHWA (FHWA, 2012)

Lampiran 2 – Jarak Antar *Ribs* Rekomendasi FHWA (FHWA, 2012)

Lampiran 3 – Gambar Jembatan Rangka Baja Kelas A Standar Bina Marga Bentang
60 m

Lampiran 4 – Langkah Pemodelan *OSD* Menggunakan ABAQUS CAE

Lampiran 5 – Langkah Pemodelan Jembatan Rangka Baja Menggunakan SAP2000

Lampiran 6 – Data LHR Kota Surabaya 2012