

DAFTAR ISI

Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Pernyataan Keaslian Karya Tulis.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Notasi.....	xiv
Daftar Gambar.....	xxi
Daftar Tabel.....	xxvii
Daftar Lampiran.....	xxx

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	7
1.5 Metodologi Penelitian.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1	Umum.....	11
2.2	Masalah berkaitan dengan <i>Expansion Joints</i>	11
2.3	Alternatif <i>Jointless Bridge</i>	13
2.3.1	<i>Integral Bridges</i>	13
2.3.2	<i>Jointless Bridge Decks</i>	16
2.4	Jembatan <i>Precast Prestressed Girder</i>	18
2.5	Sistem <i>Expansion Joint</i>	18
2.6	<i>Link Slab</i>	19
2.6.1	Definisi <i>Link Slab</i>	19
2.6.2	Perkembangan <i>Link Slab</i> di luar Indonesia.....	20
2.6.3	Perkembangan <i>Link Slab</i> di Indonesia.....	22
2.6.4	Material Pengisi <i>Link Slab</i>	24
2.6.5	Keuntungan dan Kerugian Sistem <i>Link Slab</i>	27
2.7	Daerah Transisi pada <i>Link Slab</i>	28
2.8	<i>Bearing Pads</i>	31
2.9	Konsep <i>Link Slab</i> Menurut Caner dan Zia (1998).....	33
2.10	Konsep <i>Link Slab</i> Menurut Li et al (2002).....	40
2.11	Persamaan Tiga Momen yang Sudah Dimodifikasi Menurut Okeil dan ElSafty (2005).....	42
2.11.1	Persamaan Tiga Momen Klasik.....	42
2.11.2	Penurunan Persamaan Tiga Momen yang Sudah Dimodifikasi.....	43

2.11.2.1	Asumsi Dasar Persamaan Tiga Momen.....	43
2.11.2.2	Kondisi <i>Compatibility</i> pada Perletakan <i>Interior Supports</i>	46
2.11.2.3	Kondisi <i>Equilibrium</i> pada Perletakan <i>Interior Supports</i>	49
2.11.2.4	Solusi.....	50
2.11.2.5	Verifikasi.....	50
2.11.2.6	Hasil yang Didapat.....	52

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Diagram Alir.....	53
3.2	Pembebanan Jembatan Secara Umum.....	56
3.3	Pembebanan Jembatan yang Akan digunakan.....	56
3.3.1	Aksi dan Beban Tetap.....	57
3.3.1.1	Berat Sendiri.....	57
3.3.1.2	Beban Mati Tambahan.....	58
3.3.1.3	Pengaruh Susut dan Rangkak.....	58
	3.3.1.3.1 Rangkak.....	59
	3.3.1.3.2 Susut.....	62
3.3.2	Beban Lalu Lintas.....	65
3.3.2.1	Beban Lajur D.....	65
3.3.2.2	Beban Lajur T.....	67
3.3.2.3	Faktor Beban Dinamis.....	68

3.3.2.4	Gaya Rem.....	70
3.3.2.5	Pembebanan Pejalan Kaki.....	71
3.3.3	Aksi Lingkungan.....	71
3.3.3.1	Pengaruh Temperatur.....	71
3.4	Kombinasi Beban.....	72
3.4.1	Kombinasi Gaya.....	72
3.4.2	Kombinasi Tegangan.....	73
3.5	Data <i>Bearings</i>	73
3.6	Pemodelan dengan SAP 2000.....	79

BAB 4 APLIKASI DAN PEMBAHASAN

4.1	Umum.....	86
4.2	Pemodelan Jembatan Secara Umum.....	88
4.3	Contoh Perhitungan Metode Caner dan Zia <i>versus</i> Metode SAP....	91
4.3.1	Tulangan Utama Lalu Lintas atau Pembagi <i>Link Slab</i>	94
4.3.2	Metode Analitik (Caner dan Zia (1998), Li et al (2002))...97	
4.3.2.1	Aplikasi Metode Analitik untuk Profil Komposit Bentang 26 m.....	97
4.3.2.2	Aplikasi Metode Analitik untuk Profil Komposit Bentang 32 m dan 40 m.....	104
4.3.2.3	Pembahasan Metode Analitik untuk Profil Komposit Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m.....	106
4.3.3	Metode Numerik (SAP 2000).....	107

4.3.3.1	Aplikasi Metode Numerik untuk Profil Komposit Bentang 26 m.....	107
4.3.3.2	Aplikasi Metode Numerik untuk Profil Komposit Bentang 32 m dan 40 m.....	113
4.3.3.3	Pembahasan Metode Numerik untuk Profil Komposit Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m.....	121
4.3.4	Metode Analitik Versus Metode Numerik.....	127
4.4	Studi Parameter dalam Penggunaan <i>Link Slab</i>	133
4.4.1	Pengaruh Panjang Bentang terhadap Penggunaan <i>Link Slab</i>	133
4.4.2	Pengaruh <i>Debonding Length Ratio</i> terhadap Penggunaan <i>Link Slab</i>	143
4.4.3	Pengaruh Besar <i>Gap</i> terhadap Penggunaan <i>Link Slab</i>	152
4.4.4	Pengaruh Kekakuan <i>Bearing</i> terhadap Penggunaan <i>Link Slab</i>	161
4.5	Aspek Biaya dalam Studi <i>Link Slab</i>	167
4.5.1	Jembatan dengan Sistem <i>Expansion Joint</i>	167
4.5.2	Jembatan dengan Sistem <i>Link Slab</i>	173
4.5.3	Jembatan dengan Sistem <i>Expansion Joint Versus Link Slab</i>	175

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	176
-----	-----------------	-----

5.2	Saran.....	178
	DAFTAR REFERENSI.....	179
LAMPIRAN A -	Perhitungan <i>Bearing</i> Jembatan Bentang 40 m dengan $G = 0.8$ MPa.....	A-1
LAMPIRAN B -	Brosur PT Wika.....	B-1
LAMPIRAN C -	Pemeriksaan Tulangan Utama Lalu Lintas atau Tulangan Pembagi <i>Link Slab</i>	C-1
LAMPIRAN D -	Contoh Pemeriksaan Metode Analitik.....	D-1
LAMPIRAN E -	Contoh Pemeriksaan Metode Numerik.....	E-1
LAMPIRAN F -	Pembahasan mengenai Gaya Axial Perletakan Ideal.....	F-1
LAMPIRAN G -	Data-Data Tambahan Lainnya.....	G-1
LAMPIRAN H -	Pembahasan mengenai Gaya Axial dengan Kekakuan <i>Bearing</i>	H-1

DAFTAR NOTASI

- A : Luas beton efektif pada tulangan utama dibagi dengan jumlah tulangan yang dipakai
- A_b : Luas satu tulangan dalam satu penampang elemen
- A_s : Luas seluruh tulangan dalam satu penampang elemen
- A_{smin} : Luas minimum tulangan dalam satu penampang elemen
- B : Lebar suatu penampang
- B_{eff} : Lebar efektif dari suatu penampang beton
- B_{ls} : Lebar penampang dari *link slab*
- C_u : Koefisien rangkai maksimum
- C_w : Koefisien seret untuk perhitungan gaya angin
- d : Jarak dari serat tertekan beton ke tulangan tarik
- d_c : Ketinggian selimut beton diukur dari serat tarik beton terluar ke pusat tulangan utama terdekat
- E : Modulus elastisitas tarik dan tekan material
- E_b : Modulus elastik *bearing*
- E_C : Modulus elastis beton
- E_G : Modulus elastis *Girder*
- E_S : Modulus elastis baja tulangan
- EI : Kekakuan lentur
- EI_L : Kekakuan lentur balok bagian kiri
- EI_R : Kekakuan lentur balok bagian kanan

H :	Tinggi suatu penampang
H_L :	Konstanta
H_R :	Konstanta
H_{ls} :	Tinggi penampang dari <i>link slab</i>
h_b :	Jarak dari perletakan ke titik berat sistem <i>girder dan slab</i>
h_t :	Jarak dari pusat <i>link slab</i> ke titik berat sistem <i>girder dan slab</i>
I :	Momen inersia suatu elemen
$I_{ls,g}$:	Momen inersia <i>link slab (uncracked)</i>
$I_{ls,cr}$:	Momen inersia <i>link slab (cracked)</i>
I_{sp} :	Momen inersia bentang (<i>girder</i> dan pelat beton)
K_{bR} :	Kekakuan dari <i>girder</i>
K_{eL} :	Kekakuan ekivalen dari sistem pegas untuk posisi balok dan <i>bearing pad</i> bagian kiri bentang
K_{eR} :	Kekakuan ekivalen dari sistem pegas untuk posisi balok dan <i>bearing pad</i> bagian kanan bentang
K_{iL} :	Kekakuan <i>bearing pad</i> untuk perletakan nomor titik i dan posisi balok bagian kiri bentang
K_{iR} :	Kekakuan <i>bearing pad</i> untuk perletakan nomor titik i dan posisi balok bagian kanan bentang
K_H :	Kekakuan translasi <i>bearings</i> arah horizontal (longitudinal jembatan)
K_V :	Kekakuan translasi <i>bearings</i> arah vertikal (searah dengan gravitasi bumi)
K_θ :	Kekakuan rotasi <i>bearings</i> arah transversal jembatan
K_d^c :	Faktor pengaruh ketebalan komponen beton [d (cm)] untuk rangkai

- K_d^s : Faktor pengaruh ketebalan komponen beton [d (cm)] untuk susut
- K_f^c : Faktor pengaruh kadar agregat halus dalam beton [F (%)] untuk rangkai
- K_f^s : Faktor pengaruh kadar agregat halus dalam beton [F (%)] untuk susut
- K_h^c : Faktor pengaruh kelembaban relatif udara setempat [H (%)] untuk rangkai
- K_h^s : Faktor pengaruh kelembaban relatif udara setempat [H (%)] untuk susut
- K_s^c : Faktor pengaruh konsistensi (slump) adukan beton [s (cm)] untuk rangkai
- K_s^s : Faktor pengaruh konsistensi (slump) adukan beton [s (cm)] untuk susut
- K_{ac}^c : Faktor pengaruh kadar udara dalam beton [AC (%)] untuk rangkai
- K_{ac}^s : Faktor pengaruh kadar udara dalam beton [AC (%)] untuk susut
- $K_{t_0}^c$: Faktor pengaruh umur beton saat dibebani [t_0 (hari)] untuk rangkai
- K_b^s : Faktor pengaruh jumlah semen dalam beton [C (kg/m^3)] untuk susut
- k : Konstanta
- k_{Link} : Kekakuan axial
- L : Panjang bentang balok
- L : Dimensi *bearing* sejajar dengan sumbu longitudinal jembatan
- L_{av} : Panjang bentang rata-rata dari kelompok bentang yang disambungkan secara menerus
- L_{dz} : Panjang zona *debonding*

- L_{max} : Panjang bentang maksimum dalam kelompok bentang yang disambung secara menerus
- l_n : Bentang bersih dari pelat
- L_{sp} : Panjang bentang (asumsi panjang sama untuk bentang yang bersebelahan)
- L_L : Panjang bentang balok bagian kiri
- L_R : Panjang bentang balok bagian kanan
- M_a : Momen negatif yang terjadi pada *link slab* dalam kondisi utuh akibat putaran sudut di ujung bentang (belum retak)
- M_i : *Continuity moment* pada perletakan nomor i
- M_{conc} : Sumbangan momen tahanan bagian beton yang tertekan
- M_{cr} : Momen retak pada *link slab*
- M_{pmp} : Sumbangan momen tahanan pada pelat beton yang berasal dari beton yang tertekan dan tulangan baja yang tertarik
- M_{steel} : Sumbangan momen tahanan dari tulangan baja yang tertarik
- M_{utump} : Momen ultimate pada tumpuan bentang
- M_{utlap} : Momen ultimate pada bentang lapangan
- N : Jumlah tulangan
- n : Rasio modular
- P : Beban terpusat, gaya
- P_{K1L} : Gaya pada *bearing pads* pada perletakan *joint* nomor 1 pada *girder* kiri
- P_{K1R} : Gaya pada *bearing pads* pada perletakan *joint* nomor 1 pada *girder* kanan
- q : Beban merata

- T : Gaya tarik pada *link slab*
- T_{EQ} : Gaya gempa vertikal
- T_{EW} : Beban angin yang meniup bidang samping kendaraan
- t : Waktu setelah pembebanan (hari) untuk kasus rangkak
Umur beton yang dirawat basah di lokasi pekerjaan, terhitung sejak 7 hari setelah pengecoran (hari) untuk kasus susut
- t_1 : Ketebalan satu lapis *elastomer internal*
- V_W : Kecepatan angin rencana
- r_{1L} : Reaksi perletakan pada perletakan *joint* nomor 1 untuk bentang kiri akibat beban elastis
- r_{1R} : Reaksi perletakan pada perletakan *joint* nomor 1 untuk bentang kanan akibat beban elastis
- S : Faktor bentuk
- s : Spasi jarak antar tulangan
- W : Dimensi *bearing* tegak lurus dengan sumbu kuat balok
- W_t : Berat total yang berupa berat sendiri dan beban mati tambahan
- w : Lebar retak
- w_{max} : Lebar retak maximum yang diijinkan
- α : Koefisien muai panjang untuk beton
- α_{1L} : Total rotasi balok kiri akibat beban luar yang bekerja dan *continuity moment*
- α_{1R} : Total rotasi balok kanan akibat beban luar yang bekerja dan *continuity moment*

- β : Rasio jarak dari serat tarik beton terluar ke garis netral terhadap jarak dari serat tarik beton terluar ke pusat tulangan utama
- δ : Perpindahan, *displacement*
- δ_{1L} : *Displacement* balok kiri pada perletakan *joint* nomor 1
- δ_{1R} : *Displacement* balok kanan pada perletakan *joint* nomor 1
- ε_c : Regangan pada serat beton tertekan
- $\varepsilon_{cc,t}$: Regangan rangkak total
- $\varepsilon_{cs,t}$: Nilai regangan susut beton pada umur t hari
- $\varepsilon_{cs,u}$: Nilai susut maksimum beton
- ε_e : Regangan elastis sesaat
- ε_s : Regangan pada tulangan tarik
- ϕ_{1L} : Rotasi balok kiri pada perletakan *joint* nomor 1 akibat beban luar yang bekerja
- ϕ_{1R} : Rotasi balok kanan pada perletakan *joint* nomor 1 akibat beban luar yang bekerja
- $\phi_{cc}(t)$: Koefisien rangkak
- γ : Perbandingan jarak dari serat tertekan beton ke tulangan tarik terhadap ketinggian seluruh section *link slab*
- γ_{cc} : Perkalian seluruh faktor pengaruh penyebab rangkak
- λ_{cs} : Perkalian seluruh faktor pengaruh penyebab susut
- θ : Putaran sudut di ujung balok
- θ_{1L} : Rotasi balok kiri pada perletakan *joint* nomor 1 akibat *continuity moment*

- θ_{IR} : Rotasi balok kanan pada perletakan *joint* nomor 1 akibat *continuity moment*
- ρ : Rasio tulangan terhadap luas penampang suatu elemen
- σ_c : Tegangan pada serat beton tertekan
- σ_{cr} : Kekuatan tarik lentur (modulus lentur) dari *deck* beton
- σ_s : Tegangan pada tulangan tarik
- σ_y : Kekuatan tarik lentur (modulus lentur) dari baja tulangan
- ΔF_L : Selisih pertambahan gaya pada balok kiri
- ΔF_R : Selisih pertambahan gaya pada balok kanan
- ΔT : Selisih perbedaan temperatur maksimum dan minimum rata-rata

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Korosi Jembatan Pada <i>Girder Bearing</i>	3
Gambar 1.2	Korosi Jembatan Pada <i>Girder End Reinforcement</i>	3
Gambar 2.1	Perbedaan Sistem Jembatan Menerus.....	14
Gambar 2.2	Penampang <i>Link Slab</i>	19
Gambar 2.3	Perbedaan Diagram Tegangan dan Regangan pada Beton Bertulang Biasa dan ECC <i>Link Slab</i>	25
Gambar 2.4	Perilaku Tegangan dan Regangan pada ECC <i>Link Slab</i>	26
Gambar 2.5	Koefisien Permeabilitas sebagai Fungsi dari Lebar Retak.....	27
Gambar 2.6	Konsep Desain <i>Link Slab</i> , (a) Metode Konvensional; (b) Metode dengan Menggunakan daerah Transisi.....	29
Gambar 2.7	Pola Retak pada Permukaan Tarik <i>Link Slab</i>	31
Gambar 2.8	<i>Elastomeric Bearing</i>	32
Gambar 2.9	Bentuk Struktur dan Beban Dua Bentang Balok.....	33
Gambar 2.10	Dimensi Penampang dan Tulangan dari <i>Link Slab</i> pada Penampang Utuh.....	35
Gambar 2.11	Bentuk Deformasi <i>Link Slab</i> Akibat Putaran Sudut θ	36
Gambar 2.12	Dimensi Penampang dan Tulangan dari <i>Link Slab</i> pada Penampang Retak.....	37
Gambar 2.13	Dimensi Penampang, Tegangan, dan Regangan Tulangan dari <i>Link Slab</i>	40
Gambar 2.14	Model Untuk Penurunan Persamaan dengan Menggunakan Pegas	

	sebagai Perwakilan Kekakuan <i>Bearing</i>	44
Gambar 2.15	Putaran Sudut Ujung pada Sistem Menerus, (a) Akibat beban; (b) Akibat <i>Continuity Moment</i>	45
Gambar 2.16	Deformasi pada Ujung <i>Girders</i> akibat <i>General Load</i>	47
Gambar 2.17	Sistem Pegas Ekuivalen untuk <i>Girder</i> dan <i>Bearing Pad</i> Kanan....	49
Gambar 3.1	Diagram Alir.....	53
Gambar 3.2	Sketsa Jembatan.....	57
Gambar 3.3	Beban Rangkak dan Susut pada Jembatan Baru.....	59
Gambar 3.4	Beban Lajur D.....	65
Gambar 3.5	Penyebaran Pembebanan pada Arah Melintang.....	67
Gambar 3.6	Pembebanan Truk T.....	68
Gambar 3.7	Faktor Beban Dinamis BGT untuk Beban D.....	69
Gambar 3.8	Gaya Rem yang bekerja.....	70
Gambar 3.9	Detail Sambungan <i>Girder</i> dengan <i>Pier Cap</i>	74
Gambar 3.10	<i>Link Element</i>	74
Gambar 3.11	Perletakan pada <i>Pier</i>	75
Gambar 3.12	Perletakan pada <i>Abutment</i>	76
Gambar 3.13	Potongan A-A Perletakan pada <i>Abutment</i>	76
Gambar 3.14	Denah <i>Elastomer</i>	77
Gambar 3.15	Potongan B-B Perletakan pada <i>Elastomer</i>	77
Gambar 3.16	Elemen Pemodelan dalam SAP 2000, (a) Arah Melintang; (b) Arah Memanjang Profil.....	81
Gambar 3.17	Elemen Pemodelan daerah <i>Debonding Length</i>	82

Gambar 3.18	Pendefinisian <i>Section Cut</i> dalam SAP 2000.....	83
Gambar 4.1	Potongan Jembatan.....	89
Gambar 4.2	Dimensi Trotoar, <i>Kerb</i> , dan <i>Railing</i> Jembatan dalam cm.....	89
Gambar 4.3	Potongan Penampang <i>Girder</i> (dalam cm).....	90
Gambar 4.4	Pemodelan Struktur Komposit (Satuan Gambar dalam cm)	92
Gambar 4.5	Posisi <i>Elastomeric Bearing</i> (satuan cm).....	93
Gambar 4.6	Konfigurasi Beban Truk yang akan Dipakai.....	98
Gambar 4.7	Posisi Beban Truk untuk Mendapatkan Momen Maksimum Bentang 26 m.....	99
Gambar 4.8	Tampak Atas Pembagian <i>Mesh</i> Pelat dalam Pemodelan Bentang 26 m SAP (satuan cm).....	108
Gambar 4.9	Beban Balok Diafragma (satuan cm).....	108
Gambar 4.10	Beban <i>Deck Slab</i> (satuan cm).....	109
Gambar 4.11	Beban Mati Tambahan (satuan cm).....	109
Gambar 4.12	Beban Rangkak dan Susut (satuan cm).....	109
Gambar 4.13	Beban D pada Dua Bentang Jembatan (satuan cm).....	110
Gambar 4.14	Beban D pada Satu Bentang Jembatan (satuan cm).....	110
Gambar 4.15	Beban T pada <i>Link Slab</i> dalam Model A1 (satuan cm)	111
Gambar 4.16	Beban Rem pada <i>Link Slab</i> (satuan cm).....	111
Gambar 4.17	Deformasi Beban D yang Mengisi Penuh Bentang 26 m dengan Tipe Perletakan HRRH.....	112
Gambar 4.18	Deformasi Beban D yang Mengisi Salah Satu bentang 26 m dengan	

	Tipe Perletakan HRRH.....	112
Gambar 4.19	Deformasi Beban T di <i>Link Slab</i> Bentang 26 m dengan Tipe Perletakan HRRH.....	112
Gambar 4.20	Deformasi Beban Rem pada <i>Link Slab</i> Bentang 26 m dengan Tipe Perletakan HRRH.....	113
Gambar 4.21	Pemodelan Struktur dengan Variasi Panjang Bentang.....	133
Gambar 4.22	Rotasi <i>Link Slab</i> dalam Variasi Panjang Bentang Metode Analitik dan Numerik.....	136
Gambar 4.23	Momen <i>Link Slab</i> Akibat Beban Kerja dalam Variasi Panjang Bentang Metode Analitik dan Numerik.....	137
Gambar 4.24	Tegangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi Panjang Bentang Metode Analitik.....	137
Gambar 4.25	Lebar Retak <i>Link Slab</i> dalam Variasi Panjang Bentang Metode Analitik.....	138
Gambar 4.26	Rasio Tulangan <i>Link Slab</i> (ρ) dalam Variasi Panjang Bentang Metode Analitik dan Numerik.....	138
Gambar 4.27	Tegangan <i>Link Slab</i> Tekan Serat Bawah DLEP dalam Variasi Panjang Bentang Metode Numerik.....	139
Gambar 4.28	Sketsa <i>Link Slab</i>	143
Gambar 4.29	Rotasi <i>Link Slab</i> dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i> Metode Analitik dan Numerik.....	146
Gambar 4.30	Momen <i>Link Slab</i> Akibat Beban Kerja dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i> Metode Analitik dan Numerik.....	146

Gambar 4.31	Tegangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i> Metode Analitik.....	147
Gambar 4.32	Lebar Retak <i>Link Slab</i> dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i> Metode Analitik.....	147
Gambar 4.33	Rasio Tulangan <i>Link Slab</i> (ρ) dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i> Metode Analitik dan Numerik.....	148
Gambar 4.34	Tegangan <i>Link Slab</i> Tekan Serat Bawah DLEP dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i> Metode Numerik.....	148
Gambar 4.35	Rotasi <i>Link Slab</i> dalam Variasi Besar <i>Gap</i> Metode Analitik dan Numerik.....	155
Gambar 4.36	Momen <i>Link Slab</i> Akibat Beban Kerja dalam Variasi Besar <i>Gap</i> Metode Analitik dan Numerik.....	156
Gambar 4.37	Tegangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi Besar <i>Gap</i> Metode Analitik.....	156
Gambar 4.38	Lebar Retak <i>Link Slab</i> dalam Variasi Besar <i>Gap</i> Metode Analitik...	157
Gambar 4.39	Rasio Tulangan <i>Link Slab</i> (ρ) dalam Variasi Besar <i>Gap</i> Metode Analitik dan Numerik.....	157
Gambar 4.40	Tegangan <i>Link Slab</i> Tekan Serat Bawah DLEP dalam Variasi Besar <i>Gap</i> Metode Numerik.....	158
Gambar 4.41	Rotasi <i>Link Slab</i> dalam Variasi Kekakuan <i>Bearing</i> Metode Numerik.....	163

Gambar 4.42	Momen <i>Link Slab</i> Akibat Beban Kerja dalam Variasi Kekakuan <i>Bearing</i> Metode Numerik.....	163
Gambar 4.43	Rasio Tulangan <i>Link Slab</i> (ρ) dalam Variasi Kekakuan <i>Bearing</i> Metode Numerik.....	164
Gambar 4.44	Tegangan <i>Link Slab</i> Tekan Serat Bawah DLEP dalam Variasi Kekakuan <i>Bearing</i> Metode Numerik.....	164
Gambar 4.45	<i>Strip Seal Joint</i>	169
Gambar 4.46	Penampang Memanjang Jembatan Sistem <i>Expansion Joint</i>	170
Gambar 4.47	Penampang Memanjang Jembatan Sistem <i>Link Slab</i>	173

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Properti dari <i>Elastomeric Bearing</i>	78
Tabel 4.1	<i>Material Properties</i> Jembatan.....	91
Tabel 4.2	Data untuk Contoh Perhitungan Metode Analitik dan Numerik....	92
Tabel 4.3	Hasil Analisis Metode Analitik Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m.....	105
Tabel 4.4	Rotasi Beban Mati dan Hidup <i>Link Slab</i> dan <i>Girder</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	114
Tabel 4.5	Rotasi Total <i>Link Slab</i> dan <i>Girder</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	115
Tabel 4.6	Momen Kerja Negatif <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	116
Tabel 4.7	Momen Kerja Positif <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	116
Tabel 4.8	Momen Penampang <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	117
Tabel 4.9	Momen Rem <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	117
Tabel 4.10	Tegangan <i>Link Slab</i> Beban Gravitasi Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	118
Tabel 4.11	Tegangan <i>Link Slab</i> Beban Rem, Rangkak, Susut, dan Temperatur Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	119

Tabel 4.12	Tegangan Total <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode SAP.....	120
Tabel 4.13	Perbandingan Hasil Putaran Sudut <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode Analitik <i>Versus</i> Metode SAP.....	129
Tabel 4.14	Perbandingan Hasil Momen Kerja <i>Link Slab</i> Bentang 26 m, 32 m, dan 40 m Metode Analitik <i>Versus</i> Metode SAP.....	130
Tabel 4.15	Data Pemodelan Struktur dengan Variasi Panjang Bentang.....	134
Tabel 4.16	Hasil Analisis Metode Analitik dalam Variasi Panjang Bentang.....	134
Tabel 4.17	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan HRRH dalam Variasi Panjang Bentang.....	135
Tabel 4.18	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan HRHR dalam Variasi Panjang Bentang.....	135
Tabel 4.19	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan RHHR dalam Variasi Panjang Bentang.....	136
Tabel 4.20	Keterangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi Panjang Bentang.....	142
Tabel 4.21	Data Pemodelan Struktur dengan Variasi <i>Debonding Length Ratio</i>	143
Tabel 4.22	Hasil Analisis Metode Analitik dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i>	144
Tabel 4.23	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan HRRH dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i>	144

Tabel 4.24	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan HRHR dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i>	145
Tabel 4.25	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan RHHR dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i>	145
Tabel 4.26	Keterangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi <i>Debonding Length Ratio</i>	152
Tabel 4.27	Data Pemodelan Struktur dengan Variasi Besar <i>Gap</i>	153
Tabel 4.28	Hasil Analisis Metode Analitik dalam Variasi Besar <i>Gap</i>	153
Tabel 4.29	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan HRRH dalam Variasi Besar <i>Gap</i>	154
Tabel 4.30	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan HRHR dalam Variasi Besar <i>Gap</i>	154
Tabel 4.31	Hasil Analisis Metode Numerik Perletakan RHHR dalam Variasi Besar <i>Gap</i>	155
Tabel 4.32	Keterangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi Besar <i>Gap</i>	161
Tabel 4.33	Data Pemodelan Struktur dengan Variasi Kekakuan <i>Bearing</i>	162
Tabel 4.34	Hasil Analisis Metode Numerik dalam Variasi Kekakuan <i>Bearing</i>	162
Tabel 4.35	Keterangan Tulangan <i>Link Slab</i> dalam Variasi Kekakuan <i>Bearing</i>	166
Tabel 4.36	Data untuk Contoh Perhitungan Aspek Biaya.....	167
Tabel 4.37	Daftar Harga Bahan dan Upah.....	168
Tabel 4.38	Analisis Perhitungan Biaya Metode <i>Expansion Joint</i>	172

Tabel 4.39	Analisis Perhitungan Biaya Metode <i>Link Slab</i>	174
Tabel 4.40	Perbandingan Harga Metode <i>Expansion Joint Versus Metode Link Slab</i>	175

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A - Perhitungan <i>Bearing</i> Jembatan Bentang 40 m dengan $G = 0.8$ MPa.....	A-1
LAMPIRAN B - Brosur PT Wika.....	B-1
LAMPIRAN C - Pemeriksaan Tulangan Utama Lalu Lintas atau Tulangan Pembagi <i>Link Slab</i>	C-1
LAMPIRAN D - Contoh Pemeriksaan Metode Analitik.....	D-1
LAMPIRAN E - Contoh Pemeriksaan Metode Numerik.....	E-1
LAMPIRAN F - Pembahasan mengenai Gaya Axial Perletakan Ideal.....	F-1
LAMPIRAN G - Data-Data Tambahan Lainnya.....	G-1
LAMPIRAN H - Pembahasan mengenai Gaya Axial dengan Kekakuan <i>Bearing</i>	H-1