

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
<i>Abstrak</i>	v
<i>Abstract</i>	vi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jembatan	4
2.2 Beton Prategang	5
2.3 Konsep Dasar Beton Prategang.....	5
2.4 Sistem Prategang	9
2.5 <i>Preliminary Design</i>	11
2.5.1 <i>Preliminary Design Double Cellular Box Girder</i>	11

2.5.2	Lendutan	13
2.6	Pembebanan pada jembatan	13
2.6.1	Beban permanen	13
2.6.2	Beban lalu lintas	16
2.7	Kehilangan Prategang.....	21
2.7.1	Kehilangan Prategang akibat Pemendekan Elastis Beton (<i>Elastic Shortening</i>)	23
2.7.2	Kehilangan Prategang Akibat Friksi (<i>Friction</i>).....	24
2.7.3	Kehilangan Prategang Akibat Angkur (<i>Anchorage Slip</i>)	27
2.7.4	Kehilangan Prategang Akibat Relaksasi (<i>Steel Relaxation</i>)..	28
2.7.5	Kehilangan Prategang Akibat Rangkak (<i>Creep</i>)	29
2.7.6	Kehilangan Prategang Akibat Susut (<i>Shrinkage</i>)	30
2.8	Definisi Rangkak dan Susut Menurut Peraturan	32
2.8.1	Menurut ACI209.2R-08.....	32
2.8.2	Menurut CEB-FIB MC90.....	33
2.8.3	Menurut EN-1992-1-1-2004.....	34
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Umum.....	38
3.2	Alat dan Bahan	38
3.2.1	Alat	38
3.2.2	Bahan.....	38
3.3	Model Jembatan	39
3.4	Model <i>Time Dependent Prestress Losses</i>	40
3.5	Diagram Alir.....	42
BAB 4 HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN		43

4.1	Pembebanan.....	43
4.1.1	Beban sendiri	43
4.1.2	Beban mati tambahan	43
4.1.3	Beban hidup	43
4.2	Langkah Perhitungan Reaksi Perletakan dan Momen di MIDAS44	
4.2.1	<i>Material Properties</i>	44
4.2.2	<i>Section Properties</i>	45
4.2.3	Pemodelan Jembatan di MIDAS	46
4.2.4	Pemodelan Perletakan.....	47
4.2.5	<i>Input</i> Pembebanan	48
4.2.6	Hasil Perhitungan Momen	50
4.3	Perhitungan Gaya Prategang	52
4.3.1	<i>Input Tendon Property</i>	52
4.3.2	Menentukan Desain Letak Tendon Pada Penampang	55
4.3.3	<i>Input Time Dependent Material</i>	56
4.4	Batasan Ijin Lendutan Pada Jembatan.....	60
4.5	Cek Kapasitas Momen Ultimit.....	61
4.6	Hasil Lendutan dan Tegangan pada Jembatan	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen-Komponen Jembatan	4
Gambar 2.2 Konsep Komposit Elastis 1	6
Gambar 2.3 Metode Kombinasi Baja Mutu Tinggi Dan Beton	8
Gambar 2.4 Metode Beban Penyeimbang.....	9
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>Pre-Tensioning</i>	10
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>Post-Tensioning</i>	11
Gambar 2.7 Beban Lajur "D"	19
Gambar 2.8 Pembebanan Truk "T" (500kN)	20
Gambar 2.9 Faktor Beban Dinamis Untuk Pembebanan Lajur "D"	21
Gambar 2.10 Ilustrasi <i>Elastic Shortening</i>	23
Gambar 2.11 Hubungan Rangkak dan Waktu.....	30
Gambar 2.12 Hubungan Susut dan Waktu.....	31
Gambar 3.1 Dimensi Penampang <i>Box Girder</i>	40
Gambar 3.2 Jembatan <i>Single Span</i>	40
Gambar 4.1 <i>Material Properties</i> Beton	44
Gambar 4.2 <i>Material Properties Tendon</i>	45
Gambar 4.3 Dimensi <i>Box Girder</i> Dengan <i>Web</i> 270 mm	45
Gambar 4.4 <i>Section Properties</i> dari <i>Box Girder</i> Dengan <i>Web</i> 270 mm	46
Gambar 4.5 Pemodelan Nodal Pada MIDAS.....	46
Gambar 4.6 Pemodelan Elemen Pada MIDAS	47
Gambar 4.7 Pemodelan Perletakan Pada MIDAS.....	47
Gambar 4.8 <i>Input Self Weight</i>	48

Gambar 4.9 <i>Input Superimposed Dead Load</i>	49
Gambar 4.10 <i>Input Live Load</i>	49
Gambar 4.11 <i>Input Beban Garis Terpusat</i>	50
Gambar 4.12 Hasil Reaksi Perletakan dari <i>Self Weight</i>	50
Gambar 4.13 Hasil Reaksi Perletakan dari <i>Superimposed Dead Load</i>	51
Gambar 4.14 Hasil Reaksi Perletakan dari <i>Live Load</i>	51
Gambar 4.15 <i>Input Tendon Properties</i>	54
Gambar 4.16 Desain Tendon Pada Tengah Bentang	55
Gambar 4.17 Desain Tendon Pada Tepi Bentang	55
Gambar 4.18 <i>Input Time Dependent Material ACI</i>	56
Gambar 4.19 Grafik <i>Creep Coefficient</i> vs Waktu (ACI)	56
Gambar 4.20 Grafik <i>Shrinkage Coefficient</i> vs Waktu (ACI).....	57
Gambar 4.21 <i>Input Time Dependent Metode CEB-FIB</i>	57
Gambar 4.22 Grafik <i>Creep Coefficient</i> vs Waktu (CEB-FIB).....	58
Gambar 4.23 Grafik <i>Shrinkage Coefficient</i> vs Waktu (CEB-FIB)	58
Gambar 4.24 <i>Input Time Dependent Metode European Code</i>	59
Gambar 4.25 Grafik <i>Creep Coefficient</i> vs Waktu (<i>EuroCode</i>).....	59
Gambar 4.26 Grafik <i>Shrinkage Coefficient</i> vs Waktu (<i>EuroCode</i>)	60
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Lendutan Yang Terjadi Dari 3 Metode.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tebal Minimum <i>Web</i> Atas	12
Tabel 2.2 Berat Isi Untuk Beban Mati	14
Tabel 2.3 Faktor Beban Untuk Beban Sendiri	15
Tabel 2.4 Faktor Beban Untuk Berat Mati Tambahan.....	15
Tabel 2.5 Jumlah lajur Lalu Lintas Rencana.....	17
Tabel 2.6 Faktor beban Untuk Beban lajur "D"	18
Tabel 2.7 Faktor Beban Untuk Beban "T"	19
Tabel 2.8 Tipe-Tipe Kehilangan Prategang	22
Tabel 2.9 Koefisien Friksi Tendon.....	27
Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai Rangkak dan Susut pada hari 10000	60
Tabel 4.2 Hasil Tegangan Dengan Menggunakan Metode ACI209.2R-08, CEB-FIB MC90 Dan EN-1992-1-1	64
Tabel 4.3 Hasil Lendutan Dengan Menggunakan Metode ACI209.2R-08, CEB-FIB MC90, EN-1992-1-1-2004.....	65

DAFTAR NOTASI

A	Luas penampang
A_c	Luas penampang beton
A_{ps}	Luas total <i>strand</i>
A_{st}	Luas nominal <i>strand</i>
B_{eff}	Lebar efektif
C_u	Koefisien rangkak ultimit
E_c	Modulus elastisitas beton
E_s	Modulus elastisitas baja prategang
K	koefisien <i>wobble</i>
L	Bentang jembatan
M_{DL}	Momen akibat <i>Dead Load</i>
M_{SDL}	Momen akibat beban mati tambahan
M_{LL}	Momen akibat beban hidup
M_n	Momen nominal
M_u	Momen ultimit
P_{eff}	Gaya prategang efektif
P_i	Gaya prategang awal
RH	Kelembaban relatif
RH_o	Kelembaban relatif maksimal
T_s	Gaya tarik pada baja
V/S	volum dibanding luas permukaan
Z_o	Jarak dari serat bawah ke titik berat tendon
d	Diameter tendon

e	Eksentrisitas tendon
f	Koefisien friksi
f_{pi}	Tegangan awal pada baja
f_{pu}	Tegangan putus <i>strand</i>
f_{py}	Tegangan leleh <i>strand</i>
$f'c$	Kekuatan tekan beton
$f'ci$	Kekuatan tekan beton saat transfer
t_0	Umur beton saat diberi pembebanan
q	Intensitas beban terbagi rata arah memanjang
w	Panjang bentang yang dipengaruhi angkur
β_{RH}	Faktor kelembaban relatif
$\beta_{(fcm)}$	Faktor dari efek kekuatan beton
$\beta_{(t_0)}$	Faktor dari efek umur beton
Δf_{pES}	Kehilangan gaya prategang akibat <i>elastic shortenin</i>
Δf_{pF}	Kehilangan gaya prategang akibat friksi
Δf_{pA}	Kehilangan gaya prategang akibat angkur
Δf_{pR}	Kehilangan gaya prategang akibat relaksasi baj
Δf_{pCR}	Kehilangan gaya prategang akibat rangka
Δf_{pSH}	Kehilangan gaya prategang akibat susut
$(\epsilon_{sh})_u$	Regangan susut pada beton
$\phi (t, t_0)$	Koefisien rangkak