

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
BERITA ACARA	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO	vii
DEDIKASI	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
ABSTRAK	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan dan batasan masalah	1
1.3. Tujuan Tugas Akhir	2
1.4. Sistematika Pelaporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pendahuluan	4
2.2. Jembatan Balok Prategang	4
2.3. Sistem prategang dengan menjadikan beton sebagai bahan elastis..4	
2.4. Sistem beton prategang	6
2.5. Sistem prategang untuk mencapai keseimbangan beban	6
2.5.1. Gaya prategang pada beton	8
2.6. Peraturan Perencanaan Jembatan Jalan Raya	10

2.6.1.	Surat Edaran Menteri PUPR tahun 2015	10
2.6.2.	Peraturan Perencanaan Jembatan Ditjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum tahun 1992.....	15
2.7.	Peraturan Pembebanan Jembatan Jalan Raya	18
2.7.1.	Beban Permanen	18
2.7.2.	Berat sendiri struktur (MS)	19
2.7.3.	Beban mati tambahan/utilitas (MA)	20
2.7.4.	Beban tekanan tanah pada pangkal jembatan (Abutment) (TA)	21
2.8.	Pengaruh tetap pelaksanaan	22
2.9.	Beban lajur "D"	22
2.10.	Beban truk "T"	23
2.11.	Faktor beban akibat penurunan	25
2.12.	Pengaruh susut dan rangkai (SH)	25
2.13.	Pengaruh prategang (PR)	26
2.14.	Peraturan yang dipakai dalam perencanaan	26
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN		26
3.1.	Pendahuluan	27
3.2.	Preliminary Desain	27
3.2.1.	Data struktur bangunan atas	30
3.2.2.	Properti balok girder prategang	30
3.2.3.	Bahan bangunan atas jembatan	30
3.2.4.	Penampang balok prategang	32
3.2.5.	Desain parapet (<i>barrier</i>)	34
3.3.	Pembebanan Rencana jembatan	35
3.3.1.	Berat sendiri (MS).....	35
3.3.2.	Beban mati (MA)	36
3.3.3.	Perhitungan pengaruh beban mati maksimum terhadap momen dan geser	37
3.3.4.	Beban Hidup	37
3.3.5.	Pengaruh gaya dalam penampang balok prategang	43
3.4.	Perencanaan Struktur Bangunan Atas Jembatan	44

3.4.1. Perancangan balok jembatan	44
3.4.2. Pelat Lantai	47
3.4.3. Gaya Prategang Efektif	49
3.4.4. Kapasitas momen	50
3.4.5. Lebar stress blok pada beton.....	52
3.4.6. Pemeriksaan tulangan maksimum.....	52
3.4.7. Periksa Momen Desain Ultimate	53
3.4.8. Periksa momen desain minimum	53
3.4.9. Menghitung momen retak pada penampang	53
BAB IV PERENCANAAN	54
4.1. Pendahuluan	54
4.2. Langkah Perencanaan	54
4.2.1. Menentukan dimensi penampang balok	54
4.2.2. Menghitung penampang balok	56
4.2.3. Perencanaan parapet (<i>barrier</i>).....	58
4.3. Analisa Pembebanan.....	60
4.3.1. Perhitungan beban berat sendiri (MS).....	61
4.3.2. Perhitungan beban mati (MA)	61
4.3.3. Perhitungan pengaruh beban mati maksimum terhadap momen dan geser	62
4.3.4. Perhitungan beban hidup	63
4.3.5. Beban angin (EW).....	65
4.3.6. Beban gempa (EQ).....	66
4.3.7. Kombinasi pembebanan	67
4.4. Perhitungan pengaruh gaya dalam penampang balok prategang	71
4.5. Menentukan tebal pelat lantai jembatan.....	71
4.6. Perkiraan Gaya Prategang Efektif	72
4.7. Menghitung kapasitas momen.....	74
4.8. Lebar stress blok pada beton	76
4.9. Pemeriksaan tulangan maksimum	76
4.10. Periksa Momen Desain Ultimate.....	77

4.11. Periksa momen desain minimum.....	78
4.12. Menghitung momen retak pada penampang	78
4.13. Merencanakan kapasitas geser balok T	78
4.14. Gaya-gaya dalam	80
4.15. Menghitung tegangan ijin	85
4.16. Periksa lendutan	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1. Kesimpulan	88
5.2. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. - Pedoman umum penentuan bentang ekonomis	14
Tabel 2.2. - Berat isi untuk beban mati	19
Tabel 2.3. - Faktor beban untuk berat sendiri	20
Tabel 2.4. - Faktor beban untuk beban mati tambahan	20
Tabel 2.5. - Faktor beban akibat tekanan tanah	20
Tabel 2.6. - Faktor Beban akibat pengaruh pelaksanaan	22
Tabel 2.7. - Faktor beban untuk beban lajur "D"	23
Tabel 2.8. - Faktor beban akibat pembebanan truk "T"	24
Tabel 2.9. - Faktor beban akibat penurunan	25
Tabel 2.10. - Faktor beban akibat susut dan rangkai	25
Tabel 2.11. - Faktor beban akibat pengaruh prategang	26
Tabel 3.1. - Penampang Balok Prategang tipe I dan T-bulp	45
Tabel 4.1. - Kombinasi pembebanan	68
Tabel 4.2. - Besarnya Momen dan Gaya geser pada balok	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta trase Jalan Tol Semarang-Demak dan lokasi jembatan	2
Gambar 1.2. Sketsa bagian-bagian jembatan	2
Gambar 2.1. Gaya-gaya yang bekerja pada balok prategang	5
Gambar 2.2. Beton prategang dan beton bertulang	6
Gambar 2.3. Pengaruh gaya pada balok prategang	7
Gambar 2.4. Konsep pra tarik	8
Gambar 2.5. Konsep pasca tarik	9
Gambar 2.6. Beban lajur “D”	23
Gambar 2.7. Pembebanan truk “T”	24
Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Perencanaan	28
Gambar 3.2. Gambar rencana jembatan T-Bulp.....	29
Gambar 3.3. Rencana penampang girder T-bulp.....	29
Gambar 3.4. Penampang balok prategang.....	32
Gambar 3.5. Rencana parapet.....	34
Gambar 3.6. Bagian-bagian jembatan.....	36
Gambar 3.7. Beban Lajur D	38
Gambar 3.8. Beban Truk T.....	39
Gambar 3.9. Faktor beban dinamis untuk beban T untuk pembebanan lajur “D”	39

Gambar 3.10. Penampang Balok T-bulp.....	44
Gambar 4.1. Gambar Penampang Balok T-bulp	53
Gambar 4.2. Penampang balok prategang.....	55
Gambar 4.3. Rencana parapet (<i>barrier</i>).....	57
Gambar 4.4. Bagian-bagian jembatan.....	59
Gambar 4.5. Faktor beban dinamis untuk beban T untuk pembebanan lajur “D”	63



DAFTAR SINGKATAN

ϕM_n	= Nominal momen lentur komponen struktur dengan faktor reduksi
ϕV_n	= Nominal gaya geser komponen struktur dengan faktor reduksi
δ	= tinggi lawan lendutan (MPa)
δ_{DL}	= lendutan teoritis akibat beban mati (MPa)
δ_{LL}	= lendutan teoritis akibat beban hidup (MPa)
ϕ_s	= Diameter tendon (mm)
γ_a	= berat jenis aspal
γ_{cg}	= berat jenis gelagar komposit
γ_c	= berat jenis diafragma
γ_a	= berat jenis aspal
A_g	= luas penampang balok (mm^2)
A_{cg}	= Luas penampang balok (mm^2)
A_{dp}	= luas penampang diafragma
A_{pl}	= Luas efektif per tendon (mm^2)
A_{s1}	= luas tulangan
$A_{S_{min}}$	= Pasang tulangan minimum
b_f	= Lebar sayap balok T (mm)
b_w	= Tebal badan balok (mm)
b_z	= Lebar T-bulp (mm)
b_{pl}	= Lebar sayap efektif (mm)
b_e	= lebar sayap transform (mm)
b_p	= berat pelat
b_{pl}	= Lebar sayap efektif (mm)
c	= Jarak garis netral ke serat terluar penampang (m)
C_b	= Garis berat bawah balok (mm)
C_{bg}	= Garis berat bawah (mm)
C_t	= Garis berat atas (mm^3)

C_{tg}	= Garis berat atas gelagar (mm)
d_c	= Cover beton (mm)
D_s	= Diameter tulangan (mm)
E_c	= Modulus elastisitas beton (MPa)
E_{cp}	= Modulus elastisitas pelat (MPa)
E_{ps}	= Modulus elastisitas kabel (MPa)
e_m	= Eksentrisitas tendon
F	= gaya prategang (kN)
f_c'	= Beton dengan kuat tekan (MPa)
f_y	= Baja tulangan dengan titik leleh (MPa)
f_{cp}	= Beton dengan kuat tekan (MPa)
f_{peff}	= Tegangan segera setelah kehilangan (MPa)
f_{pu}	= Tegangan putus (MPa)
f_{pj}	= Tegangan saat dilakukan penekanan (MPa)
h	= Tinggi balok (mm)
h_{slb}	= Tebal pelat total asumsi (mm)
I	= Momen inersia penampang (MPa)
I_{cg}	= Momen inersia komposit (mm^4)
I_g	= Momen inersia balok (mm^4)
k_b	= Batas inti balok bawah (mm)
k_t	= Batas inti balok bawah (mm)
L	= bentang jembatan (m)
L_b	= panjang bentang jembatan (m)
L_c	= jarak antar balok as ke as (m)
L_{sl}	= panjang bentang jembatan (m)
M	= Momen lentur pada penampang yang ditinjau (kNm)
M_{BTR}	= Momen beban merata (kNm)
M_{BGT}	= Momen beban terpusat (kNm)
M_{dl}	= Momen beban mati gelagar (kNm)
M_{LL}	= Momen beban hidup (kNm)

M_{sdl}	= Momen beban mati superimposed (kNm)
M_u	= Faktor Momen Tekuk (kNm)
n_c	= Angka ekivalen
n_{dp}	= jumlah diafragma
n_{dp}	= jumlah diafragma
n_g	= jumlah gelagar
W_b	= beban merata kearah atas, akibat gaya prategang F (kN)
q	= beban merata (kPa)
r	= Jari-jari momen inersia (mm)
S_b	= Modulus bagian bawah (mm^3)
S_{bg}	= Modulus bagian bawah gelagar (mm^3)
S_t	= Modulus bagian atas (mm^3)
S_{tg}	= Modulus bagian atas balok gelagar (mm^3)
t_a	= tebal aspal
t_{dp}	= tebal diafragma
V_{BTR}	= Gaya geser beban merata (kN)
V_{BGT}	= Gaya geser beban terpusat (kN)
V_{LL}	= Gaya geser beban hidup (kN)
V_{sdl}	= Gaya geser beban mati superimposed (kN)
V_{dl}	= Gaya geser beban mati gelagar (kN)
V_n	= Faktor gaya geser (kN)
V_L	= Gaya geser beban hidup (kN)
W_p	= berat barrier
x_1	= Tebal sayap T bagian atas (mm)
x_2	= Tebal bagian miring sayap T (mm)
x_3	= Tebal bagian miring sayap bawah (mm)
x_4	= Tebal bagian tepi T-bulp (mm)
Z_x	= Modulus bagian

