

DAFTAR ISI

Bab	Uraian	Halaman
	HALAMAN JUDUL.....	i
	HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
	BERITA ACARA	iii
	PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
	MOTO	v
	DEDIKASI.....	vi
	UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
	DAFTAR ISI.....	ix
	DAFTAR TABEL.....	xii
	DAFTAR GAMBAR	xiv
	DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
	ABSTRACT.....	xix
	ABSTRAK.....	xx
I	PENDAHULUAN	
	1.1 Latar Belakang.....	1
	1.2 Batasan Masalah.....	3
	1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
	1.4 Sistematika Penulisan Laporan T.A	3
II	TINJAUAN PUSTAKA	
	2.1 Pendahuluan	4
	2.2 Peraturan – Peraturan Perencanaan Jembatan	4
	2.3 Pembebanan Jembatan menurut SNI 1725-2016	4
	2.3.1 Beban Berat Sendiri (MS).....	5
	2.3.2 Beban Mati (MA)	5
	2.3.3 Beban Mati Tambahan	6
	2.3.4 Beban Akibat Tekanan Tanah (TA)	6

DAFTAR ISI

Bab	Uraian	Halaman
2.3.5	Beban Lalu Lintas	7
2.3.6	Gaya Rem	9
2.3.7	Beban Angin	9
2.3.8	Gaya Sentrifugal (TB)	11
2.3.9	Pembebanan Untuk Pejalan Kaki	12
2.3.10	Beban Fatik / Kelelahan	12
2.3.11	Beban Gempa	14
2.4	Pembebanan Jembatan menurut Peraturan Menteri PUPR Nomor : 07/SE/M/2015	15
2.4.1	Kekuatan dan Stabilitas Struktur	15
2.4.2	Keawetan dan Kelayakan Jangka Panjang	15
2.4.3	Kemudahan Pemeriksaan	16
2.4.4	Kemudahan Pemeliharaan	16
2.4.5	Kenyamanan Bagi Pengguna Jembatan	16
2.4.6	Bangunan Pelengkap	17
2.4.7	Perubahan Bentuk	17
2.4.8	Pertimbangan Pelebaran di Masa Depan	17
2.4.9	Kemudahan Dilaksanakan	17
2.4.10	Ekonomis	18
2.5	Contoh Perhitungan Jembatan Beton	19

III METODOLOGI

3.1	Pendahuluan	24
3.2	Preliminary Design	24
3.3	Struktur Atas Jembatan	24
3.4	Menghitung Pembebanan	25
3.5	Menghitung Pelat Lantai Jembatan	29
3.6	Menghitung Gaya Prategang	33
3.7	Perhitungan Selubung Tendon Prategang	33
3.8	Eksentrisitas Beton	34

DAFTAR ISI

Bab	Uraian	Halaman
	3.9 Kehilangan Tegangan.....	36
	3.10 Perhitungan Penghubung Geser	37
	3.11 Perhitungan Balok Pelengkung	38
IV	PERHITUNGAN DESAIN	
	4.1. Perencanaan Struktur Atas Jembatan	45
	4.1.1 Perencanaan Jembatan Girder	45
	4.1.2 Penentuan Lebar Efektif Pelat Lantai.....	49
	4.1.3 <i>Section Properties</i> Balok Prategang.....	50
	4.1.4 <i>Section Properties</i> Balok Prategang (Balok + Pelat)	53
	4.1.5 Pembebanan Balok Prategang	54
	4.1.6 Gaya Prategang, Eksentrisitas, dan Jumlah Tendon	69
	4.1.6.1 Perhitungan Selubung Tendon Prategang	70
	4.1.6.2 Eksentrisitas Beton.....	73
	4.1.7 Kehilangan Tegangan.....	81
	4.1.8 Tegangan Yang Terjadi Pada Penampang Balok	88
	4.1.9 Tegangan Yang Terjadi Pada Balok.....	93
	4.1.10 Perhitungan Sengkang	115
	4.1.11 Perhitungan Penghubung Geser (<i>Shear Connector</i>)	125
	4.1.12 Lendutan <i>PCI Girder</i>	129
	4.1.13 Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Beban.....	134
	4.2 Perhitungan Balok Prategang	140
V	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	5.1. Kesimpulan.....	184
	DAFTAR PUSTAKA	xxi
	LAMPIRAN	xxiv

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
2.1	Faktor Beban Sendiri.....	5
2.2	Berat Untuk Beban Mati	5
2.3	Faktor Beban Mati Tambahan.....	6
2.4	Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah.....	7
2.5	Faktor Beban Lajur “D”	7
2.6	Faktor Beban Lajur “T”	8
2.7	Nilai V_0 dan Z_0	10
2.8	Tekanan Angin Dasar.....	11
2.9	Fraksi Lalu Lintas Truk dalam Satu Lajur	13
2.10	LHR berdasarkan Klasifikasi Jalan	13
2.11	Pedoman Umum Penentuan Bentang Ekonomis.....	18
4.1	Dimensi Balok Prestress.....	47
4.2	Perhitungan <i>Section Properties</i>	51
4.3	Perhitungan Momen Inersia	52
4.4	Perhitungan <i>Section Properties</i> (Balok + Pelat)	53
4.5	Perhitungan Momen Inersia (Balok + Pelat).....	54
4.6	Momen Akibat Temperatur.....	64
4.7	Perhitungan Kombinasi Pembebanan <i>PCI Girder</i>	66
4.8	Pehitungan Kombinasi Pembenan <i>PCI Girder</i>	67

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
4.9	Perhitungan Kombinasi Pembebanan <i>PCI Girder</i>	68
4.10	Perhitungan Jarak Tendon Tumpuan.....	74
4.11	Pehitungan Jarak Tendon Tengah Bentang	75
4.12	Posisi Lintasan Inti Tendon.....	76
4.13	Pehitungan Sudut Angkur	78
4.14	Posisi Maing Masing Kabel Tendon	79
4.15	Kehilangan Tegangan Akibat Gesekan Kabel (Jack Friction)	82
4.16	Kehilangan Tegangan Akibat Pengankuran.....	83
4.17	Kehilangan Tegangan Akibat Perpendekan Elastis	84
4.18	Kehilangan Tegangan Akibat Susut.....	85
4.19	Kehilangan Tegangan Akibat Rangkak.....	86
4.20	Pehitungan Kehilangan Tegangan Akibat Relaksasi Baja	87
4.21	Kehilangan Tegangan Akibat Relaksasi Baja	87
4.22	Total Kehilangan Tegangan	87
4.23	Tegangan Akibat Rangkak Beton	99
4.24	Tegangan Akibat Susut dan Rangkak Beton.....	99
4.25	Tegangan Akibat Pengaruh Temperatur	108
4.26	Kontrol Tegangan Terhadap Kombinasi Pembebanan.....	110
4.27	Kontrol Tegangan Terhdapa Kombinasai Pembebanan Kuat 1-3.....	111

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
4.28	Kontrol Tegangan terhadap Kombinasi Pembebanan Kuat 4-5.....	112
4.29	Kontrol Tegangan terhadap Kombinasi Pembebanan Ekstrem 1-2 ..	113
4.30	Kontrol Tegangan terhadap Kombinasi Pembebanan D.L 1-4	114
4.31	Perhitungan Sengkang Arah Vertikal.....	116
4.32	Perhitungan Sengkang Arah Horizontal	117
4.33	Jumlah Sengkang yang Digunakan untuk Bursting Force	117
4.34	Tinjauan Geser Diatas Garis Netral	120
4.35	Tinjauan Geser Dibawah Garis Netral	122
4.36	Perhitungan Jarak Shear Connctor	128
4.37	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Kuat I.....	136
4.38	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Kuat II.....	136
4.39	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Kuat III.....	136
4.40	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Kuat IV.....	137
4.41	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Kuat V	137
4.42	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Ekstrem I.....	137
4.43	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Ekstrem II.....	138
4.44	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Daya Layan I.....	138
4.45	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Daya Layan II.....	138
4.46	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Daya Layan III	139

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Uraian	Halaman
4.47	Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Daya Layan IV	139
4.48	Tulangan Positif D1 dan D14.....	143
4.49	Tulangan Negatif D1 dan D14	146
4.50	Tulangan Positif D2 dan D13.....	149
4.51	Tulangan Negatif D2 dan D13	152
4.52	Tulangan Positif D3 dan D12.....	155
4.53	Tulangan Negatif D3 dan D12	157
4.54	Tulangan Positif D4 dan D11.....	161
4.55	Tulangan Negatif D4 dan D11	163
4.56	Tulangan Positif D5 dan D10.....	167
4.57	Tulangan Negatif D5 dan D10	169
4.58	Tulangan Positif D6 dan D9.....	173
4.59	Tulangan Negatif D6 dan D9	175
4.60	Tulangan Positif D7 dan D8.....	179
4.61	Tulangan Negatif D7 dan D8	181
4.62	Tulangan Balok Pelengkungan.....	183

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
1.1a	Jembatan Cable Stayed.....	1
1.1b	Jembatan Gantung (Suspension Bridge)	2
1.1c	Jembatan Pelengkung Rangka Baja	2
1.1d	Jembatan Pelengkung Beton	2
2.1	Beban Lajur “D”	8
2.2	Pembebanan Truk “T”	9
2.3	Gaya Yang Bekerja Pada Trotoar dan Tiang Sandaran.....	19
2.4	Pelat Lantai Kendaraan	20
2.5	Dimensi Gelagar Prategang.....	20
2.6	Pembesian Gelagar Prategang	21
2.7	Dimensi Penghubung Geser	22
2.8	Dimensi Elastomer	23
3.1	Bagan Alir Metodologi.....	25
4.1	Potongan Melintang Jembatan	45
4.2	Dimensi Balok Prestress.....	46
4.3	Lebar Efektif Pelat Pantai	49
4.4	Section Properties Balok Prategang	51
4.5	Perhitungan Section Properties (Balok + Pelat)	53
4.6	Diagram Gaya yang bekerja dari Rem	59

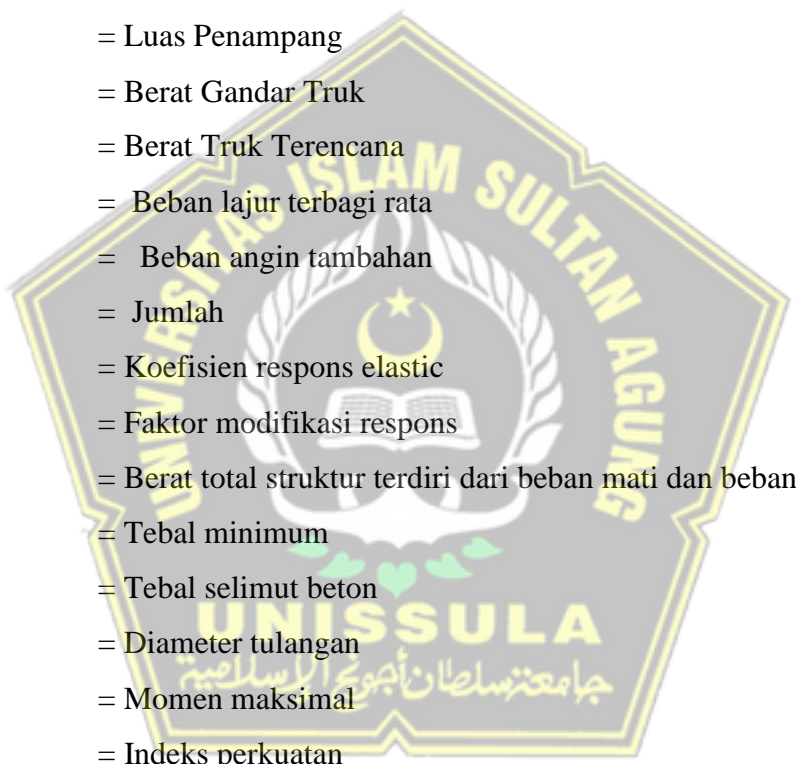
DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
4.7	Denah Gaya Rem	59
4.8	Denah Pembebanan Beban Angin.....	62
4.9	Pembagian Bidang Temperatur	63
4.10	Selubung Tendon.....	73
4.11	Posisi/Denah Tendon pada Tumpuan.....	73
4.12	Posisi/Denah Tendon pada Tengah Bentang.....	74
4.13	Ilustrasi Parabola Tendon.....	76
4.14	Ilustrasi Parabola Tendon.....	77
4.15	Posisi Masing-masing Kabel Tendon.....	80
4.16	Detail Angkur Hidup.....	80
4.17	Detail Angkur Mati	81
4.18	Diagram Tegangan saat Transfer	88
4.19	Diagram Tegangan Setelah Kehilangan Tegangan	90
4.20	Diagram Tegangan Plat dan Balok menjadi Komposit.....	91
4.21	Tegangan Akibat Berat sendiri.....	93
4.22	Tegangan Akibat Susut Beton.....	95
4.23	Diagram Tegangan Akibat Rangkak Beton	97
4.24	Tegangan Akibat Prategang	100
4.25	Tegangan Akibat Beban Lajur	101

DAFTAR GAMBAR

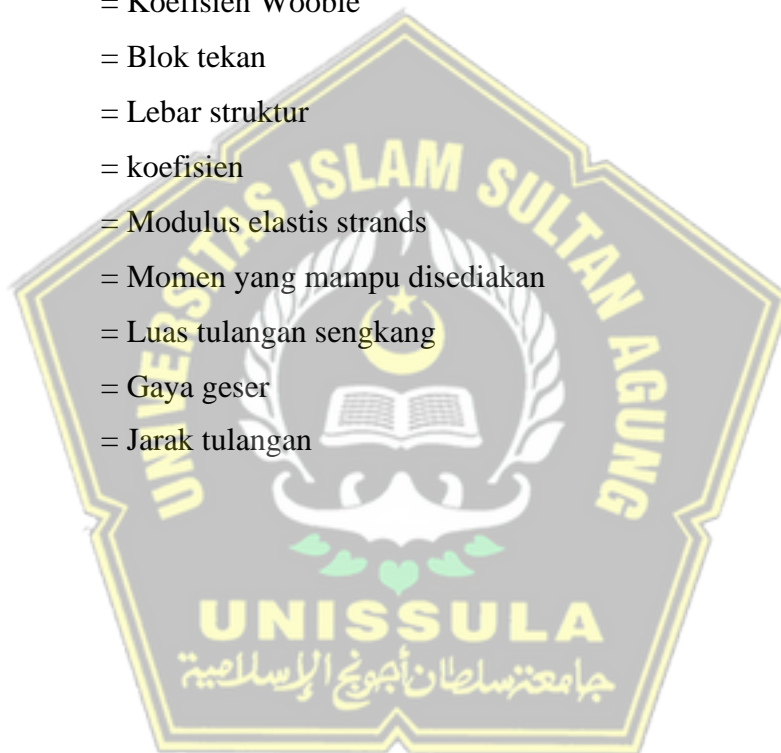
No. Gambar	Uraian	Halaman
4.26	Tegnaga Akibat Beban Pejalan Kaki	102
4.27	Tegangan akibat gaya rem (TB).....	103
4.28	Tegangan Akibat Beban Gempa	105
4.29	Tegangan Akibat Pengaruh Temperatur	107
4.30	Plat Angkur	115
4.31	Sengkang Untuk Bursting Force	115
4.32	Jumlah Sengkang yang digunakan	117
4.33	Tinjauan Terhadap Geser	118
4.34	Jarak Sengkang Yang Digunakan	124
4.35	Potongan Melintang <i>PCI Girder</i> dengan Sengkang.....	125
4.36	Penghubung Geser (Shear Connector)	125
4.37	Balok Bertulang.....	141

DAFTAR SINGKATAN



γ aspal	= Berat Jenis Aspal
γ air	= Berat Jenis
h	= Tinggi
MA	= Beban Mati
q	= Intensitas beban
L	= Panjang total jembatan
P	= Tekanan Truk
A	= Luas Penampang
P_{TT}	= Berat Gandar Truk
T	= Berat Truk Terencana
BTR	= Beban lajur terbagi rata
T_{EW}	= Beban angin tambahan
n	= Jumlah
Csm	= Koefisien respons elastic
R	= Faktor modifikasi respons
W_t	= Berat total struktur terdiri dari beban mati dan beban hidup
t_s	= Tebal minimum
Sb	= Tebal selimut beton
\emptyset	= Diameter tulangan
Mu	= Momen maksimal
ω_n	= Indeks perkuatan
ρ	= Rasio tulangan
f_c'	= Mutu beton
f_y	= Mutu baja tulangan
As	= Luas tulangan yang diperlukan
As'	= Luas tulangan yang digunakan
H	= Tinggi atau Tebal Struktur
Sb	= Tebal selimut beton
Db	= Asumsi tulangan
B	= Lebar struktur

R_n	= Koefisien penampang
M_u	= Momen Ultimit
d	= Tebal atau tinggi efektif
ω_n	= Indeks tulangan
r	= Rasio tulangan
A_b	= Luas penampang tulangan
N_b	= Jumlah tulangan
D	= Tebal atau tinggi efektif
Rho	= Massa jenis
β	= Koefisien Wooble
a	= Blok tekan
b	= Lebar struktur
c	= koefisien
E_s	= Modulus elastis strands
M_n	= Momen yang mampu disediakan
A_v	= Luas tulangan sengkang
V_s	= Gaya geser
s	= Jarak tulangan



ABSTRACT

The development of the current era has covered various aspects of the field of development, one of which is the construction of bridges, from simple to modern bridges. In this final project, a concrete arch bridge will be planned and calculated starting with the preliminary design, namely the determination of the initial design which includes the bridge span, bridge width, beam dimensions. other. Design modeling and structural analysis will be carried out using the computer program SAP2000 V14 with the loading following the bridge loading regulations from SNI 1725 Year 2016. With a prestressed Girder I beam with a length of 126 m consisting of 3 spans @ 42 meters and a distance between beams of 1.86 meters.

Keywords : Arched Bridge, Reinforced Concrete, Prestressed Concrete, SAP2000 V14, Girder I

