

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
ABSTRAK.....	xxiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perencanaan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Lokasi.....	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penyusunan Laporan	3
BAB II.....	5
2.1 Uraian Umum.....	5
2.1.1 Jembatan Layang	5
2.1.2 Box Girder	8
2.1.3 Struktur Komposit	10
2.2 Dasar-Dasar Perencanaan.....	10
2.2.1 Keadaan Struktur Tanah Pondasi	10
2.2.2 Faktor Peralatan dan Tenaga Teknis	11
2.2.3 Faktor Bahan dan Lokasi	11
2.2.4 Faktor Lingkungan	11
2.3 Pembebanan Jembatan	13
2.3.1 Beban Tetap.....	13
2.3.2 Beban Hidup.....	15

2.3.3 Aksi Lingkungan	21
2.3.4 Kombinasi Pembebanan	23
2.4 Teori Desain Struktur Beton Prategang	24
2.4.1 Definisi Beton Prategang.....	24
2.4.2 Prinsip Dasar Beton Prategang.....	26
2.4.3 Metode Prategang	28
2.4.4 Tahap Pembebanan.....	30
2.4.5 Material Beton Prategang	30
2.4.6 Tegangan Pada Beton Prategang	32
2.4.7 Perhitungan Prategang.....	34
2.4.8 Kontrol Prategang.....	35
2.5 Perencanaan End Block.....	42
2.5.1 Perencanaan Tulangan Akibat Momen Pecah Ledak	42
2.6 Perhitungan Pondasi.....	44
2.6.1 Perhitungan Berat Struktur Bawah	45
2.6.2 Beban Kerja Pada Pier	47
2.6.3 Kontrol Stabilitas Guling	61
2.6.4 Analisis Beban Ultimit.....	63
2.6.5 Tiang Pancang.....	65
BAB III	79
3.1 Tinjauan Umum	79
3.2 Langkah Analisa Struktur	80
3.2.1 Pengumpulan Data	80
3.2.2 Perhitungan Pembebanan.....	80
3.2.3 Perhitungan Analisa Struktur.....	81
3.2.4 Perhitungan dimensi.....	81
3.2.5 Penggambaran Struktur.....	82
3.2.6 Bagan Alir Metodologi.....	82
BAB IV	83
4.1 Data Jembatan	83
4.2 Pembebanan Box Girder	85
4.2.1 Beban Tetap	85

4.2.2 Beban Hidup	85
4.3 Resume Pembebanan Pada Box Girder.....	90
4.4 Kombinasi Pembebanan.....	91
4.5 Permdelan Dengan CSI Bridge	91
4.5.1 Layout Line	92
4.5.2 Basic Properties.....	92
4.5.3 Bridge Component Properties	93
4.5.4 Bridge Object Assigment	94
4.5.5 Pembebanan	94
4.5.6 Running Analisis Struktur.....	96
4.5.7 Hasil Analisa	96
4.6 Momen Yang Terjadi	97
4.7 Tegangan Pada Beton Prategang.....	106
4.7.1 Tegangan Ijin Beton.....	106
4.7.2 Tegangan Ijin tendon.....	108
4.8 Perhitungan Prategang	109
4.8.1 Perhitungan Gaya Prategang	109
4.8.2 Penentuan Jumlah Tendon	111
4.8.3 Posisi Tendon.....	112
4.9 Kehilangan Gaya Prategang.....	115
4.9.1 Kehilangan Akibat Perpendekan Elastis Beton.....	115
4.9.2 Kehilangan Akibat Rangkak Beton.....	116
4.9.3 Kehilangan Akibat Susut Beton.....	117
4.9.4 Kehilangan Akibat Relaksasi Baja.....	117
4.9.5 Total Kehilangan Prategang.....	118
4.10 Kontrol Tegannan.....	119
4.10.1 Kondisi Awal	119
4.10.2 Kondisi Setelah Kehilangan Prategang	120
4.10.3 Kondisi Setelah Beban Hidup Bekerja.....	122
4.10.4 Kondisi Saat Pengangkatan.....	124
4.11 Kontrol Lendutan	125
4.11.1 Lendutan Sesaat	125

4.11.2 Lendutan Jangka Panjang.....	127
4.12 Perhitungan Tulangan	128
4.12.1 Penulangan Melintang Box Girder.....	128
4.12.2 Penulangan Slab Atas.....	129
4.12.3 Penulangan Slab Bawah.....	138
4.12.4 Penulangan Web.....	143
4.13 Penulangan End Block	148
4.13.1 Penulangan Daerah Pecah Ledak.....	149
4.13.2 Perencanaan Pemasangan Tulangan Pecah Ledak Web	151
4.14 Perhitungan Pondasi.....	153
4.14.1 Perhitungan Berat Struktur Bawah	154
4.14.2 Beban Kerja Pada Pier	156
4.14.3 Kombinasi Beban Kerja	169
4.14.4 Rekap Kombinasi Beban Kerja.....	172
4.15 Kontrol Stabilitas Guling	174
4.16 Kontrol Stabilitas Geser	175
4.17 Perhitungan Tiang Pancang.....	186
4.17.1 Data Fondasi Tiang Pancang.....	186
4.17.2 Daya Dukung Ijin Tiang Pancang.....	188
4.17.3 Daya Dukung Lateral Ijin Tiang Pancang.....	190
BAB V.....	192
5.1 Kesimpulan	192
5.2 Saran.....	193
DAFTAR PUSTAKA	194
LAMPIRAN.....	xxv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tebal Minimum Sayap Atas	10
Tabel 2.2	Tipe Jembatan dan Aplikasi Panjang Jembatan.....	12
Tabel 2.3	Berat satuan material (AASHTO, 2012).....	13
Tabel 2.4	Berat isi untuk beban mati.....	14
Tabel 2.5	<i>Multiple Presence factors</i> (AASHTO, 2012)	20
Tabel 2.6	Kecepatan angin rencana, V_w	21
Tabel 2.7	Koefisien seret, C_w	21
Tabel 2.8	Dimensi Angker VSL Tipe E	32
Tabel 2.9	Nilai K_{sh} untuk komponen struktur pasca tarik.....	37
Tabel 2.10	Nilai KRE dan J	38
Tabel 2.11	Nilai C	38
Tabel 2.12	Faktor pengali untuk lendutan jangka panjang	41
Tabel 2.13	Distribusi Beban Gempa	54
Tabel 2.14	Kombinasi Beban Kerja	57
Tabel 2.15	Kombinasi 1 Beban Kerja	57
Tabel 2.16	Kombinasi 2 Beban Kerja	58
Tabel 2.17	Kombinasi 3 Beban Kerja	58
Tabel 2.18	Kombinasi 4 Beban Kerja	59
Tabel 2.19	Kombinasi 5 Beban Kerja	60
Tabel 2.20	Rekap Kombinasi Beban untuk Perencanaan Tegangan Kerja	60
Tabel 2.21	Kontrol Stabilitas Guling Arah Memanjang	61
Tabel 2.22	Kontrol Stabilitas Guling Arah Melintang	63
Tabel 2.23	Kontrol Stabilitas Geser Arah Memanjang	64
Tabel 2.24	Kontrol Stabilitas Geser Arah Melintang	65
Tabel 2.25	Beban Ultimit Pilecap	65
Tabel 2.26	Koefisien Beban Ultimit Pilecap	66
Tabel 2.27	Kombinasi 1 Beban Ultimit Pilecap	67
Tabel 2.28	Kombinasi 2 Beban Ultimit Pilecap	67

Tabel 2.29	Kombinasi 3 Beban Ultimit Pilecap	68
Tabel 2.30	Kombinasi 4 Beban Ultimit Pilecap	68
Tabel 2.31	Kombinasi 5 Beban Ultimit Pilecap	69
Tabel 2.32	Rekap Kombinasi Beban Ultimit Pilecap	69
Tabel 2.33	Beban Ultimit Kolom Pier	70
Tabel 2.34	Koefisien Beban Ultimit Kolom Pier	70
Tabel 2.35	Kombinasi 1 Beban Ultimit Kolom Pier	71
Tabel 2.36	Kombinasi 2 Beban Ultimit Kolom Pier	71
Tabel 2.37	Kombinasi 3 Beban Ultimit Kolom Pier	72
Tabel 2.38	Kombinasi 4 Beban Ultimit Kolom Pier	72
Tabel 2.39	Kombinasi 5 Beban Ultimit Kolom Pier	73
Tabel 2.40	Rekap Kombinasi Beban Ultimit Kolom Pier	73
Tabel 2.41	Rekap Daya Dukung Aksial Tiang	77
Tabel 4.1	Resume Pembebanan	90
Tabel 4.2	Momen Yang Terjadi	97
Tabel 4.3	Posisi Tendon	112
Tabel 4.4	Dimensi balok pier.....	154
Tabel 4.5	Luas Penampang Pile Cap	156
Tabel 4.6	Rekap Berat Struktur bawah (pier)	156
Tabel 4.7	Distribusi bebn gempa pada pier adalah sebagai berikut.....	166
Tabel 4.8	Kombinasi beban kerja	169
Tabel 4.9	Kombinasi 1	170
Tabel 4.10	Kombinasi 2	170
Tabel 4.11	Kombinasi 3	171
Tabel 4.12	Kombinasi 4	171
Tabel 4.13	Kombinasi 5	172
Tabel 4.14	Rekap Kombinasi Beban	172
Tabel 4.15	Stabilitas Guling	174
Tabel 4.16	Stabilitas guling arah melintang	175

Tabel 4.17	Stabilitas geser arah memanjang	176
Tabel 4.18	Resume Kombinasi Stabilitas Geser	177
Tabel 4.19	Beban kerja Pilecap	177
Tabel 4.20	Beban Ultimit Pilecap	178
Tabel 4.21	Kombinasi 1	178
Tabel 4.22	Kombinasi 2	179
Tabel 4.23	Kombinasi 3	180
Tabel 4.24	Kombinasi 4	180
Tabel 4.25	Kombinasi 5	181
Tabel 4.26	Rekap kombinasi beban ultimit pada pilecap.....	182
Tabel 4.27	Beban Kolom Pier	105
Tabel 4.28	Beban Ultimit Kolom Pier	105
Tabel 4.29	Beban Kombinasi 1	106
Tabel 4.30	Beban Kombinasi 2	107
Tabel 4.31	Beban Kombinasi 3	109
Tabel 4.32	Beban Kombinasi 4	113
Tabel 4.33	Beban Kombinasi 5	113
Tabel 4.34	Rekap Kombinasi Pembebanan	117
Tabel 4.35	Rekap Daya Dukung Aksial Tiang	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi (sumber : <i>google maps</i>).....	3
Gambar 2.1 Jenis Lantai Kendaraan	7
Gambar 2.2 Bentuk Penampang Box Girder.....	9
Gambar 2.3 Beban Merata	15
Gambar 2.4 Beban “ D “ : BTR vs panjang yang dibebani	16
Gambar 2.5 Penyebaran beban “ D “ pada arah melintang	17
Gambar 2.6 Bevan truk (AASHTO, 2012)	18
Gambar 2.7 Beban truk tandem (AASHTO, 2012).....	19
Gambar 2.8 Faktor Beban Dinamis (FBD) untuk BGT, pembebanan lajur “D” ...	19
Gambar 2.9 Beban akibat angin (PEW) yang dipikul lantai jembatan	22
Gambar 2.10 Pembagian tegangan pada penampang beton.....	25
Gambar 2.11 Prinsip Tegangan yang Terjadi pada Beton Prategang	27
Gambar 2.12 Prinsip Gaya pada Beton Bertulang dan Prategang	27
Gambar 2.13 Prinsip Distribusi Beban pada Beton Prategang	28
Gambar 2.14 Sistem Pra Tarik.....	29
Gambar 2.15 Sistem Pasca Tarik	29
Gambar 2.16 Angker Hidup VSL Tipe E	32
Gambar 2.17 Tendon Parabolis (Angker di Pusat)	40
Gambar 2.18 Tendon Parabolis (Angker Eksentris)	40
Gambar 2.19 Distribusi Tegangan pada Blok Ujung	42
Gambar 2.20 Diagram Tegangan pada Blok Ujung	42
Gambar 2.21 Tahanan Pecah Ledak	44
Gambar 2.22 Dimensi Bagian Balok Pier	45
Gambar 2.23 Dimensi Bagian Kolom Pier	46
Gambar 2.24 Dimensi Bagian Pile Cap	46
Gambar 2.25 Dimensi Pembebanan Angin	49
Gambar 2.26 Pembebanan Angin	51
Gambar 2.27 Diagram Koefisien Geser C	52
Gambar 2.28 Letak Pembebanan Gempa	55
Gambar 2.29 Letak Pembebanan Tumbukan	56

Gambar 2.30 Stabilitas Guling Arah Memanjang	61
Gambar 2.31 Stabilitas Guling Arah Melintang	62
Gambar 2.32 Pondasi Tiang Pancang	74
Gambar 3.1 Bagan Alir Perencanaan Struktur Jembatan Kolonel Sunandar	82
Gambar 4.1 Penampang Jembatan box girder	83
Gambar 4.2 Penampang tiang sandaran tipe F (SANRAIL 2005)	84
Gambar 4.3 <i>Response Spectrum</i>	88
Gambar 4.4 Tampilan Desain Jembatan pada CSIBRIDGE.....	92
Gambar 4.5 Diagram Gaya Momen yang Terjadi	105
Gambar 4.6 Diagram Gaya Lintang	106
Gambar 4.7 Penampang Box Girder	128
Gambar 4.8 Momen pada Penampang Box Girder	129
Gambar 4.9 Momen pada Penampang Box Girder	129
Gambar 4.10 Denah Rencana Penulangan Slab Atas	138
Gambar 4.11 Denah Rencana Penulangan Slab Bawah	142
Gambar 4.12 Denah Rencana Penulangan Web	147
Gambar 4.13 <i>End Block</i>	148
Gambar 4.14 Dimensi Pier	153
Gambar 4.15 Dimensi Balok Pier	154
Gambar 4.16 Gambar Penampang Kolom Pier	155
Gambar 4.17 Penampang Pile Cap	156
Gambar 4.18 Periode Waktu Getar	164
Gambar 4.19 Permodelan Pier	173
Gambar 4.20 Stabilitas Guling Arah Melintang	175
Gambar 4.21 Pondasi Tiang dan Pile Cap	187