

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG
CACABAN KABUPATEN SUMEDANG
PROVINSI JAWA BARAT**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

MGS MUHAMMAD ZAKIE	061640111815
MUHAMMAD FALAH	061640111817

**PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG
CACABAN KABUPATEN SUMEDANG
PROVINSI JAWA BARAT**

SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,



Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M.
NIP. 195802161988111001

Pembimbing II,




Drs. Suhadi, M.T.
NIP. 195909191986031005

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001

**Ketua Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**



Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

**PERENCANAAN JEMBATAN BETON PRATEGANG CACABAN
KABUPATEN SUMEDANG
PROVINSI JAWA BARAT**

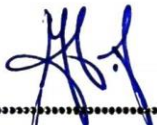
SKRIPSI

**Disetujui oleh Penguji
Skripsi Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001


.....

2. Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002


.....

3. Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002


.....

4. Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M. MT
NIP. 195802161988111001


.....

5. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001


.....

ABSTRAK

Jembatan Beton Prategang Cacaban yang berada di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat, merupakan jembatan yang difungsikan untuk menunjang pelayanan transportasi.

Jembatan ini memiliki bentang sepanjang 30,9 m dan lebar 9,7 m. Jembatan ini memiliki 5 gelagar memanjang dengan jarak antar gelagar 1,85 m.

Struktur utama dari jembatan ini berupa Balok Prategang I (PCI), dengan metode postension dan mutu beton K-500. Untuk pelat lantai menggunakan konstruksi beton bertulang dengan metode insitu, sehingga akan terjadi aksi komposit antar balok precast dan pelat cor di tempat. Sedangkan untuk konstruksi abutment juga direncanakan menggunakan beton bertulang dengan metode insitu.

Perencanaan jembatan ini menggunakan SNI 1725-2016 (Standar Pembebanan untuk Jembatan), RSNI T-12-2004 (Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan). Selain itu perencanaan jembatan ini juga mengambil beberapa sumber pustaka sebagai bahan referensi.

Kata kunci : Jembatan, Prategang

ABSTRACT

Concrete bridge Prategang Cacaban which was in Sumedang Regency of West Java, the bridge is enabled to support the ministry of transport.

The bridge has a span of all 30.9 m wide and 10 m. The bridge has 5 gelagar lengthwise with the distance between the gelagar 1.85 m.

The main structure of the bridge is in the form of Beams Prategang I (PCI), with the postension method and the quality of the concrete K-500. The floor plates to use reinforced concrete construction with in situ method, so it will be the construction of abutment is also planned to use reinforced concrete in situ method.

Planning the bridge using SNI 1725-2016 (Regulation of loading for Bridge), RSNI T-12-2004 (Planning of concrete structures for bridges). Besides planning the bridge also take some references as reference material.

Keyword : Bridge, Prestress

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul 'PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG CACABAN KABUPATEN SUMEDANG' tepat pada waktunya.

Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV pada jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi tidak lepas dari bantuan bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M. selaku pembimbing I
6. Bapak Drs. Suhadi , M.T. selaku pembimbing II
7. Bapak Suhaidi, S.T ., M.T. selaku PPK 4.5 Provinsi Jawa Barat
8. Kedua orangtua kami yang telah memberikan dukungan baik berupa moril maupun dukungan materil.
9. Serta semua pihak yang telah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan teknologi, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Kesuksesan bukan dilihat dari hasilnya,
Tapi dilihat dari prosesnya.
Karena hasil direkayasa dan dibeli
Sedangkan proses selalu jujur menggambarkan siapa diri kita
sebenarnya”**

“Sujud syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran untuk ku dalam mengerjakan skripsi ini”

“Ku persembahkan kepada yang tercinta dan tersayang kepada kedua Orang tua ku (Bapak H. Helmi Hasan dan Ibu Selly. A)”

“Terima kasih yang tak terhingga buat dosen-dosen ku, terutama pembimbingku Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M. selaku pembimbing I dan Drs. Suhadi , M.T.yang tak pernah lelah dan sabar memberikan bimbingan dan arahan untuk ku”

“Terima kasih kepada Almamterku Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang”

“Terima kasih kepada Teman Saya Muhammad Falah yang telah berjuang bersama, yang selalu hadir disegala keadaan , memaklumi kekuranganku dan senantiasa membantu dalam menyelesaikan setiap masalah yang ada”

“Terima kasih kepada teman – teman PJJ B 2016 yang saling memberikan support dalam menyelesaikan skripsi”

“Terima kasih kepada yang telah turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini tetapi tidak bisa disebutkan satu per satu”

Mgs. Muhammad Zakie

Motto dan Persembahan

Motto :

“Dan bahwasannya seseorang manusia tidak memperoleh selain dari apa yang telah diusahakannya” (Q.S An-Najm: 39)

“ Beri musuhmu seribu kesempatan untuk menjadi temanmu, tetapi jangan berikan satu kesempatan kepada teman mu untu menjadi musuhmu” (Ali bin Abi Thalib)

“Sesuatu yang belum dikerjakan seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik”

Persembahan:

Skripsi ini adalah bagian dari usahaku yang dibantu oleh Allah SWT, Karena kepadaNya kami menyembah dan memohon pertolongan.

Sekaligus ungkapan terima kasihku kepada:

Bapak dan Ibu yang tercinta yang memenuhi kebutuhanku selama proses penyelesaian skripsi ini

Terima kasih yang tak terhingga buat dosen-dosen ku, terutama pembimbingku Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M. dan Bapak Drs. Suhadi, M.T yang tak pernah lelah dan sabar memberikan bimbingan, arahan dan ilmu kepadaku.

Temanku, Mgs Muhammad Zakie yang setia membantu baik suka dan duka. Tanpanya skripsi ini tidak ada apa-apanya

Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Created by,

Muhammad Falah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jembatan	5
2.2 Bagian-bagian Elemen Struktur Jembatan	6
2.2.1 Bagian-Bagian Bangunan Atas	6
2.2.2 Bagian-Bagian Bangunan Bawah	7
2.3 Standar Peraturan Perencanaan Jembatan Beton Prategang	8
2.4 Pembebanan Jembatan	8
2.4.1 Aksi dan Beban Tetap	8
2.4.2 Beban Lalu Lintas	11
2.4.3 Aksi lingkungan	20
2.4.4 Aksi lainnya	27
2.4.5 Kombinasi Beban	28
2.5 Peraturan Beton Jembatan	28
2.5.1 Syarat umum perencanaan struktur beton	28
2.5.2 Perencanaan kekuatan struktur beton bertulang	31
2.6 Gelagar Beton Prategang	32

2.6.1 Beton prategang	32
2.6.2 Konsep dasar beton prategang	33
2.6.3 Baja prategang	37
2.6.4 Sistem prategang dan pengangkeran	38
2.6.5 Analisis prategang	42
2.6.6 Kehilangan prategang	46
2.6.7 Desain penampang beton prategang terhadap lentur	46
2.6.8 Modulus Penampang Minimum	46
2.6.9 Balok dengan eksentrisitas tendon bervariasi	48
2.6.10 Selubung untuk meletakkan tendon	49
2.6.11 Selubung eksentrisitas yang membatasi	50
2.7 Lantai Kendaraan	51
2.8 Balok Diafragma	53
2.9 Perletakan	53
2.10 Pelat Injak	54
2.11 Dinding Sayap	55
2.12 Abutment	55
2.13 Pondasi Tiang Pancang	57
2.13.1 Pengertian tiang pancang	57
2.13.2 Daya Dukung Pondasi Tiang	57
2.13.2.1 Daya Dukung Pondasi Berdasarkan Kekuatan	
Material	57
2.13.2.2 Daya dukung pondasi berdasarkan nilai SPT	58
2.13.3 Penggolongan tiang pancang	58
2.14 Rencana Kerja dan Syarat	64
2.15 Estimasi Biaya dan Manajemen	64
2.15.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah	64
2.15.2 Analisa Satuan Harga Pekerjaan	64
2.15.3 Perhitungan Volume Pekerjaan	65
2.15.4 Rencana anggaran biaya	65
2.15.5 Rekapitulasi Biaya	66

2.15.6	Manajemen Proyek	66
2.15.7	Barchart	66
2.15.8	Kurva S	67
2.15.9	Network Planning	67

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI

3.1	Data Teknis Proyek	69
3.2	Perhitungan Bangunan Atas	70
3.2.1	Perhitungan dan Pembebanan Plat Lantai.....	70
3.2.2	Perhitungan Pipasandaran, tiang sandaran, pipa saluran air hujan, dan trotoar.....	81
3.2.3	Balok Diafragma	88
3.2.4	Balok Induk	95
3.2.4.1	Struktur Balok prategang	95
3.2.4.2	Pembebanan Balok Prategang	102
3.2.4.3	Gaya Prategang, Eksentrisitas dan Jumlah Tendon	119
3.2.4.4	Kehilangan Tegangan.....	131
3.2.4.5	Tegangan Yang Terjadi Pada Penampang Balok..	134
3.2.4.6	Tegangan Yang Terjadi Pada Balok Komposit	138
3.2.4.7	Kontrol Tegangan Kombinasi Tegangan.....	145
3.2.4.8	Pembesian End Block.....	148
3.2.4.9	Tulangan Geser	152
3.2.4.10	Penghubung Geser (Shear Conector)	156
3.2.4.11	Lendutan Balok	161
3.2.4.12	Tinjauan ultimate balok prestress.....	165
3.3	Perhitungan Bangunan Bawah	171
3.3.1	Perletakan	171
3.3.2	Pelat Injak.....	176
3.3.3	Abutment.....	179
3.3.3.1	Analisis Beban.....	182
3.3.3.2	Kontrol Stabilitas Guling	212

3.3.3.3 Kontrol stabilitas geser	214
3.3.3.4 Kontrol Terhadap Kelongsoran Daya Dukung ...	216
3.3.3.5 Analisa beban ultimate.....	218
3.3.3.6 Pondasi Tiang Pancang	244
3.3.3.7 Pembesian pile cap	248
3.3.3.8 Pembesian Dinding Badan (Breast Wall)	253
3.3.3.9 Pembesian Dinding Belakang Bawah (Back Wall)	256
3.3.3.10 Pembesian Dinding Belakang Atas	257
3.3.3.11 Pondasi Tiang Pancang	260

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1 Dokumen Tender	265
4.2 Rencana Kerja dan Syarat – syarat	265
4.3 Perhitungan Anggaran Biaya	319
4.3.1 Perhitungan Kuantitas Pekerja	319
4.3.2 Perhitungan Harga Sewa Alat	343
4.3.3 Perekaman Analisa Masing – Masing Harga Satuan.....	367
4.3.4 Perhitungan Durasi Kerja	441
4.4 Rencana Anggaran Biaya	447
4.5 Rekapitulasi Pekerjaan	452

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	453
5.2 Saran	453

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GAMBAR

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Beban untuk Berat Sendiri	9
Tabel 2.2 Berat Isi untuk Beban Mati.....	10
Tabel 2.3 Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan	11
Tabel 2.4 Jumlah Lajur Lalulintas Rencana	13
Tabel 2.5Faktor Beban Akibat Beban Lajur “D”	15
Tabel 2.6Faktor Beban Akibat Beban Truck “T”	16
Tabel 2.7Faktor Beban Akibat Gaya Rem	18
Tabel 2.8Faktor Beban Akibat Penurunan	20
Tabel 2.9Temperatur jembatan rata-rata nominal.....	22
Tabel 2.10Sifat bahan rata-rata akibat pengaruh temperatur	22
Tabel 2.11Faktor beban akibat susut dan rangkai	23
Tabel 2.12Faktor beban akibat prategang	23
Tabel 2.13Nilai V0 dan Z0 untuk berbagai variasi kondisi permukaan hulu ...	25
Tabel 2.14Faktor Beban Akibat Pengaruh Gempa	27
Tabel 2.15Faktor Beban Akibat Gesekan Pada Perletakan.....	27
Tabel 2.16 Kombinasi Beban	28
Tabel 2.17 Faktor beban akibat gesekan pada perletakan.....	26
Tabel 2.18 Kombinasi pembebanan.....	27
Tabel 3.1Section Propertis Balok Prategang	99
Tabel 3.2Section Propertis Balok Komposit (Balok + Plat)	101
Tabel 3.3Gaya Geser dan Momen Akibat Berat Sendiri yang terfaktor	104
Tabel 3.4Gaya Geser dan Momen Akibat Berat Sendiri yang tidak terfaktor	105
Tabel 3.5Berat Mati Tambahan (MA) Yang Terfaktor.....	105
Tabel 3.6Berat Mati Tambahan (MA) Yang Tidak Terfaktor.....	106
Tabel 3.7Resume Momen dan Gaya Geser Pada Balok beban terfaktor	113
Tabel 3.8Resume Momen dan Gaya Geser Pada Balok beban tidak terfaktor	113
Tabel 3.9 Persamaan Momen dan Geser	114
Tabel 3.10 Momen pada balok prategang akibat beban terfaktor	115
Tabel 3.11Momen pada balok prategang akibat beban tidak terfaktor.....	116

Tabel 3.12 Gaya geser pada balok prategang akibat beban terfaktor	117
Tabel 3.13 Gaya geser pada balok prategang akibat beban tidak terfaktor	118
Tabel 3.14 Jumlah tendon terpakai	125
Tabel 3.15 Momen statis tendon di tumpuan	126
Tabel 3.16 Selisih posisi tendon di tumpuan dan di tengah bentang (fi)	126
Tabel 3.17 Persamaan Lintasan Tendon	127
Tabel 3.18 Sudut Angkur	128
Tabel 3.19 Trace Masing–masing Tendon	129
Tabel 3.20 Momen Akibat Temperatur	145
Tabel 3.21 Kombinasi Tegangan Untuk Tegangan Ijin	146
Tabel 3.22 Kontrol Tegangan Kombinasi 1	147
Tabel 3.23 Kontrol Tegangan Kombinasi 2	147
Tabel 3.24 Kontrol tegangan kombinasi 3	147
Tabel 3.25 Kontrol Tegangan Kombinasi 4	147
Tabel 3.26 Kontrol Tegangan Kombinasi 5	147
Tabel 3.27 Gaya Prategang Akibat Jacking	149
Tabel 3.28 Momen Statis Luasan Bagian Atas (Sxa)	150
Tabel 3.29 Momen Statis Luasan Bagian Bawah (Sxb)	150
Tabel 3.30 Perhitungan Sengkang Arah Vertikal	151
Tabel 3.31 Perhitungan Sengkang Arah Horizontal	151
Tabel 3.32 Brusting Force Jumlah Sengkang	152
Tabel 3.33 Perhitungan Jarak Tulangan Geser di Atas Garis Netral	154
Tabel 3.34 Perhitungan Jarak Tulangan Geser di Bawah Garis Netral	155
Tabel 3.35 Sengkang / Tulangan Geser	156
Tabel 3.36 Perhitungan Jarak Shear Conector	159
Tabel 3.37 Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Beban	165
Tabel 3.38 Dimensi Abutment	180
Tabel 3.39 Beban Bangunan Bawah	186
Tabel 3.40 Beban Berat Sendiri Total	187
Tabel 3.41 Gaya Gempa Perbagian	201
Tabel 3.42 Rekap Beban Kerja	206

Tabel 3.43 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja	
Abutment	212
Tabel 3.44 Stabilitas Guling Arah X	213
Tabel 3.45 Stabilitas guling arah Y	214
Tabel 3.46 Stabilitas Geser Arah X	215
Tabel 3.47 Stabilitas Geser Arah Y	216
Tabel 3.48 Resume Beban Pile Cap.....	218
Tabel 3.49Rekap Kombinasi Beban Ultimate Pile Cap.....	224
Tabel 3.50Dimensi Breast Wall.....	225
Tabel 3.51Resume Beban Breast Wall	228
Tabel 3.52Resume Kombinasi Beban Breast Wall.....	234
Tabel 3.53Perhitungan Tekanan Tanah Back Wall	235
Tabel 3.54Perhitungan Beban Gempa Back Wall	235
Tabel 3.55Perhitungan Tekanan Tanah Akibat Beban Gempa	236
Tabel 3.56Resume Beban Ultimate Back Wall bawah.....	237
Tabel 3.57Tekanan Tanah Back Wall atas.....	238
Tabel 3.58Perhitungan Beban Gempa Back Wall atas	238
Tabel 3.59Perhitungan Tekanan Tanah Akibat Beban Gempa	239
Tabel 3.60Resume Beban Ultimate Back Wall Atas.....	239
Tabel 3.61Perhitungan Tekanan Tanah Arah X.....	241
Tabel 3.62Perhitungan tekanan tanah arah Y.....	241
Tabel 3.63Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Pada Wing Wall Arah X....	242
Tabel 3.64Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Pada Wing Wall Arah Y....	242
Tabel 3.65Resume Beban Ultimate Wing Wall Arah X.....	243
Tabel 3.66Resume Beban Ultimate Wing Wall Arah Y	243
Tabel 3.67Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Untuk Beban Arah X.....	247
Tabel 3.68Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Untuk Beban Arah Y.....	247
Tabel 3.69Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah X	248
Tabel 3.70Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah Y	248

Tabel 3.71 Gaya aksial minimum dan maksimum satu tiang untuk beban arah X.....	248
Tabel 3.72 Gaya aksial minimum dan maksimum satu tiang untuk beban arah Y	249

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beban Lajur D	14
Gambar 2.2 Beban “D” BTR Vs Panjang dibebani	15
Gambar 2.3 Penyebaran Pembebanan pada Arah Melintang	15
Gambar 2.4 Pembebanan Truk “T”	16
Gambar 2.5 Faktor beban dinamis untuk beban T untuk pembebanan lajur D..	18
Gambar 2.6 Gaya Rem per Lajur 2,75 M.....	19
Gambar 2.7 Regangan dan Tegangan Pada Penampang Beton Bertulang	31
Gambar.2.8 Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Konsentris.....	34
Gambar. 2.9 Momen Penahan Internal Pada Balok Beton Prategang Dan Bertulang	35
Gambar 2. 10 Balok Beton Menggunakan Baja Mutu Tinggi	35
Gambar. 2.11 Balok Prategang dengan Tendon Parabola.....	36
Gambar. 2.12 Prinsip – prinsip pada prategang Linier dan Melingkar.....	37
Gambar. 2.13 Jenis – jenis baja yang dipakai untuk beton prategang	38
Gambar. 2.14 Jenis pengankeran	40
Gambar. 2.15 Prategang Konsentris	43
Gambar. 2.16 Distribusi Tegangan Tendon Konsentris.....	44
Gambar. 2.17 Distribusi Tegangan Tendon Eksentris	44
Gambar. 2.18 Gaya – gaya penyeimbang beban pada tendon parabola	45
Gambar. 2.19 Distribusi tegangan balok prategang dengan tendon eksentris beban mati dan beban hidup	45
Gambar. 2.20 Penentuan selubung cgs	51
Gambar. 2.21 Penyaluran Tegangan dari Roda Akibat Bidang Kontak	52
Gambar. 2.22 Tiang pancang beton precast concrete pile	60
Gambar. 2.23 tiang pancang precast prestressed concrete pile	61
Gambar 3.1 Potongan Melintang Lantai Kendaraan	69
Gambar 3.2 Koefisien Momen Pada Lantai Kendaraan Arah X	70
Gambar 3.3 Penyaluran Tegangan Dari Roda Akibat Bidang Kontak	71

Gambar 3.4 Tinjauan Ban Kondisi 1	72
Gambar 3.5 Tinjauan Ban Kondisi 2	74
Gambar 3.6 Pembebanan Angin	76
Gambar 3.7 Penulangan Plat Lantai	80
Gambar 3.8 Dimensi Pipa Sandaran, Tiang Sandaran, Pipa Saluran Air Hujan, Dan Trotoar	81
Gambar 3.9 Penulangan Tiang Sandaran dan Plat Kantilever	88
Gambar 3.10 Diafragma Tepi	88
Gambar 3.11 Gambar Penulangan Diafragma Tepi	91
Gambar 3.12 Balok Diafragma Tengah	92
Gambar 3.13 Penulangan Diafragma Tengah	95
Gambar 3.14 Dimensi Balok Prategang	96
Gambar 3.15 Lebar Efektif Plat	98
Gambar 3.16 Section Propertis Balok Prategang	99
Gambar 3.17 Section Propertis Balok Komposit (Balok + Plat)	100
Gambar 3.18 Gaya Geser dan Momen Akibat Berat Sendiri	103
Gambar 3.19 Beban Lajur “D” (TD)	107
Gambar 3.20 Gaya Rem (TB)	109
Gambar 3.21 Beban Gempa	112
Gambar 3.22 Diagram tegangan kondisi awal (saat transfer)	119
Gambar 3.23 Posisi Tendon	122
Gambar 3.24 Pembesian balok prategang	123
Gambar 3.25 Posisi tendon di tengah bentang	124
Gambar 3.26 Posisi tendon di tumpuan	125
Gambar 3.27 Persamaan Lintasan Tendon	127
Gambar 3.28 Posisi Tendon di 0.0 m	130
Gambar 3.29 Posisi Tendon di 5 m	130
Gambar 3.30 Posisi Tendon di 10 m	130
Gambar 3.31 Posisi Tendon di 15.45 m	130
Gambar 3.32 Trace Masing–Masing Tendon	131
Gambar 3.33 Diagram Tegangan Saat Transfer	135

Gambar 3.34 Diagram Tegangan Setelah Loss Of Prestres	136
Gambar 3.35 Diagram tegangan setelah balok dan plat menjadi komposit Tegang beton diserat atas plat	137
Gambar 3.36 Diagram Tegangan Akibat Berat Sendiri.....	138
Gambar 3.37 Diagram Tegangan Akibat Beban Mati Tambahan	138
Gambar 3.38 Diagram Tegangan Akibat Susut Beton.....	139
Gambar 3.39 Diagram Tegangan Rangkak Beton.....	140
Gambar 3.40 Diagram Tegangan Prategang	141
Gambar 3.41 Diagram Tegangan Akibat Beban Lajur “D”	142
Gambar 3.42 Diagram Tegangan Akibat Gaya Rem.....	142
Gambar 3.43 Diagram Tegangan Akibat Beban Angin.....	143
Gambar 3.44 Diagram Tegangan Akibat Beban Gempa	144
Gambar 3.45 Diagram Tegangan Akibat Pengaruh Temperatur	144
Gambar 3.46 Sambungan Tekan Pada Segmen.....	148
Gambar 3.47 Pembesian Pada End Block.....	148
Gambar 3.48 Momen Statis Penampang Balok.....	149
Gambar 3.49 Senggang bursting force.....	150
Gambar 3.50 Tinjauan Tulangan Geser	152
Gambar 3.51 Tulangan Shear Conecto	157
Gambar 3.52 Elastomer Horizontal untuk Gaya Vertikal.....	174
Gambar 3.53 Elastomer Horizontal untuk Gaya Horizontal	175
Gambar 3.54 Elastomer Vertikal untuk Gaya ke Samping	176
Gambar 3.55 Penulangan Plat injak.....	179
Gambar 3.56 Abutment.....	180
Gambar 3.57 Abutment.....	182
Gambar 3.58 Berat Abutment dan Wing Wall	184
Gambar 3.59 Pembebanan Berat Sendiri Struktur Bawah.....	185
Gambar 3.60 Beban Mati Tambahan	188
Gambar 3.61 Beban Tanah.....	189
Gambar 3.62 Beban Lajur “D”	191
Gambar 3.63 Pembebanan Lajur “D”	191

Gambar 3.64 Beban Untuk Pejalan Kaki	193
Gambar 3.65 Beban Untuk Gaya Rem	194
Gambar 3.66 Pembebanan Gaya Rem	194
Gambar 3.67 Pembebanan Pengaruh Temperatur	195
Gambar 3.68 Pembebanan Beban Angin	198
Gambar 3.69 Gaya Gempa Perbagian.....	201
Gambar 3.70 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa.....	203
Gambar 3.71 Gesekan pada Perletakan.....	205
Gambar 3.72 Stabilitas Guling Arah X.....	213
Gambar 3.73 Stabilitas Geser Arah X.....	215
Gambar 3.74 Berat Sendiri Breast Wall.....	224
Gambar 3.75 Tekanan Tanah Breast Wall	226
Gambar 3.76 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa.....	227
Gambar 3.77 Tekanan Tanah Back Wall Bawah	234
Gambar 3.78 Beban Gempa Back Wall.....	235
Gambar 3.79 Tekanan Tanah Beban Gempa	236
Gambar 3.80 Tekanan Tanah Back Wall Atas	237
Gambar 3.81 Dinding Sayap (Wing Wall).....	239
Gambar 3.82 Tekanan Tanah Dinding Sayap	240
Gambar 3.83 Tekanan Tanah Akibat Gempa Pada Dinding Sayap	242
Gambar 3.84 Pondasi Tiang Pancang	246
Gambar 3.85 Momen Pile Cap	249
Gambar 3.86 Tulangan Pilecap	252
Gambar 3.87 Geser pons	253
Gambar 3.98 Penulangan Abutment.....	260
Gambar 3.89 Tulangan Dinding Sayap	264

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga. 2004. *RSNI T-12-2004 tentang Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan*. Badan Standarisasi Nasional.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2016. *SNI 1725-2016 Standar Pembebanan untuk Jembatan*. Badan Standarisasi Nasional.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2016. *SNI 2833-2016 tentang Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa*. Badan Standarisasi Nasional.
- Haidar Ali, Tubagus. 1995. *Prinsip-Prinsip Network Planning*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- N. Krisna Raju. 1989. *Beton Prategang Edisi Kedua*. Jakarta. Erlangga.
- Nawi, Edward. G. 2001. *Beton Prategang Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Nawi, Edward. G. 2001. *Beton Prategang Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Setiawan, Agus. 2016. *Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847 : 2013*. Jakarta : Erlangga.
- T.Y. Lin. 1996. *Desain Struktur Beton Prategang Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- T.Y. Lin. 1996. *Desain Struktur Beton Prategang Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.