

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Zebua, Beatrix

2022

Analisis Pengaruh Pemberian Gaya Prategang Pada Struktur Jembatan Gelagar Baja Komposit.

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/424>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN GAYA PRATEGANG PADA
STRUKTUR JEMBATAN GELAGAR BAJA KOMPOSIT
(STUDI LITERATUR)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan Ujian
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Santo Thomas
(Rekayasa Struktur)

Disusun oleh :

BEATRIX ZEBUA

160310001



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2022**

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN GAYA PRATEGANG PADA
STRUKTUR JEMBATAN GELAGAR BAJA KOMPOSIT
(STUDI LITERATUR)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan Ujian
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Katolik SantoThomas
(Rekayasa Struktur)


Disusun oleh :

BEATRIX ZEBUA


160310001

Seminar Proposal : 16 April 2021
Seminar Isi : 29 Oktober 2021
Sidang Meja Hijau : 11 Maret 2022

DISETUJUI OLEH :


(Samsuardi Batubara., S.T., M.T.)
Pembimbing

DISAHKAN OLEH :


(Ir. Simon Dertha Tarigan., M.T.)
Koordinator Tugas Akhir


(Ir. Binsar Silitonga., M.T.)
Ketua Program Studi Sipil


(Ir. Oloan Sitohang., M.T.)
Dekan Fakultas Teknik

**ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN GAYA PRATEGANG PADA
STRUKTUR JEMBATAN GELAGAR BAJA KOMPOSIT
(STUDI LITERATUR)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan Ujian
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Katolik SantoThomas
(Rekayasa Struktur)

Disusun oleh :

BEATRIX ZEBUA

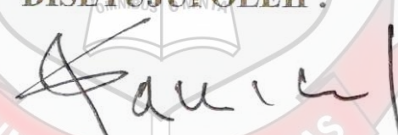
160310001

Seminar Proposal : 16 April 2021

Seminar Isi : 29 Oktober 2021

Sidang Meja Hijau : 11 Maret 2022

DISETUJUI OLEH :


(Samsuardi Batubara., S.T., M.T.)
Pembanding I

DISAHKAN OLEH :


(Ir. Martius Ginting., M.T.Si.)
Pembanding II


(Ir. Simon Dertha Tarigan., M.T.)
Pembanding III


(Ir. Binsar Silitonga., M.T.)
Pembanding IV

ABSTRAK

Pemberian gaya prategang umumnya pada jembatan komposit dengan *girder* beton pracetak pelat lantai beton, mengingat berat *girder* tersebut sangat besar maka ereksi *girder* harus dilakukan dengan ekstra hati-hati agar tidak mengalami kerusakan dan kegagalan.

Mempelajari hal tersebut penulis mencoba menganalisis jembatan komposit prategang dengan mengganti *girder* pracetak tersebut dengan harapan berat profil baja yang lebih kecil sehingga lebih mudah dalam tahap pelaksanaan.

Pemberian gaya prategang pada jembatan komposit dimaksudkan untuk memberikan *momen balance* pada jembatan komposit sehingga dapat mereduksi momen kerja yang bekerja dengan demikian mereduksi tegangan-tegangan yang bekerja pada struktur jembatan. Analisa pemberian prategang pada jembatan komposit dilakukan dengan tegangan ijin kerja atau *Allowable Stress Design*.

Adapun jembatan komposit yang dianalisis adalah jembatan kelas I bentang 30 m dengan lebar jembatan 9 m dengan jarak gelagar 1,25 m, selanjutnya diberi gaya prategang. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas lentur jembatan komposit dengan gaya prategang meningkat sebesar 33,64%, sementara efisiensi profil baja pada jembatan komposit dengan pemberian gaya prategang sebesar 49,74%.

Kata kunci : jembatan, komposit, gaya, prategang.

ABSTRACT

The application of prestressing forces is generally applied to composite bridges with precast concrete girders of concrete floor slabs, considering that the weight of the girders is very large, the erection of the girders must be carried out with extra care so as not to experience damage and failure.

This is why the author tries to analyze the precast composite bridge by replacing the precast girder with the hope of a smaller steel profile weight in the implementation stage.

Provide a prestressing force on the bridge which is used to provide a moment balance on the composite bridge so that it can reduce the working moment by reducing the working stresses on the bridge structure.

The analysis presents the prestressing of the composite bridge with the allowable stress design.

The composite bridge analyzed is a class I bridge spanning 30 m with a bridge width of 9 m with a girder distance of 1.25 m, then prestressed. The results of the analysis show that the increase in composite flexibility with prestressing forces increases by 33,64%, while the efficiency of steel profiles in composite bridges by applying prestressing forces is 49,74%.

Keywords: bridge, composite, force, prestress.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisis Pengaruh Pemberian Gaya Prategang Pada Struktur Jembatan Gelagar Baja Komposit”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh Ujian Sarjana teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa dukungan moril, material, spritual maupun dari segi administrasi. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
2. Bapak Ir. Binsar Silitonga., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan dan sekaligus sebagai dosen penguji tugas akhir saya.
3. Bapak Ir. Simon Dertha Tarigan M.T. selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan dan sekaligus sebagai dosen penguji tugas akhir saya.
4. Bapak Samsuardi Batubara., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Matius Ginting., M.T.Si. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya.
6. Bapak Reynaldo Siahaan, M.Eng selaku dosen pembimbing akademik stambuk 2016.
7. Mama saya yang tercinta, Petronella H. Tel., S.Sos. yang selalu mendukung saya dengan sabar dan penuh perhatian serta selalu mendoakan agar dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

8. Buat kakak saya satu satunya yang saya cintai, Arnell E. M. Zebua., S.Tr.A.P. yang membantu saya untuk menyelesaikan tugas akhir saya dan selalu mendukung serta mendoakan saya.
9. Adik saya Pratiwi Adiratna Zebua, yang merelakan waktu dan tenaganya untuk mengerjakan pekerjaan di kos saat saya sibuk dengan skripsi saya. Juga adik saya Pricillia M. Zebua dan Gantina S. D. Zebua.
10. Teman-teman angkatan 2016 Program Studi Teknik Sipil yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas. Dan secara khusus buat teman terdekat saya semenjak di bangku kuliah dan selalu bersama-sama saya juga untuk saling mendukung hingga dalam proses menyelesaikan tugas akhir, Arie S. Surbakti, Roni J. Sianturi, Leovandy Ziliwu, Herman Yosef Laia, Raymond Pasaribu, Wira I. C. Zebua., S.T. dan Nelly I. Sembiring., S.T. Semoga Tugas Akhir ini menjadi awal bagi penulis untuk menjadi pembelajaran nantinya dan dapat bermanfaat bagi kita semua terutama dalam bidang Teknik Sipil.
11. Alumni, Abang/kakak kelas dan adik-adik kelas serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
12. Serta pihak-pihak lain yang turut serta membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak bisa satu persatu disebutkan namanya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan saran sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan, Maret 2022

Beatrix Zebua

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	9
1.3 Batasan Masalah	9
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	10
1.5 Metodologi Penelitian	10
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	11
2.1 Prinsip Dasar Prategang Baja Komposit.....	11
2.1.1 Umum	11
2.1.2 Ide Dasar Prategang pada Baja Komposit	11
2.1.3 Konsep Dasar Prategang Baja Komposit	12
2.1.4 Mode Kegagalan Balok Komposit yang diperkuat dengan Tendon Prategang	13
2.1.5 Metode Prategang Eksternal pada Jembatan Baja Komposit	13
2.2 Efisien Sistem dalam Konstruksi Jembatan Baru maupun dalam Perkuatan Jembatan Lama	14
2.2.1 Gelagar Komposit Lama	14

2.2.2	Gelagar Komposit Baru	15
2.3	Syarat Kekuatan dan Stabilitas Penampang	15
2.4	Pengenalan Jembatan Komposit	16
2.4.1	Pengertian Jembatan Komposit	16
2.4.2	Bagian-Bagian Struktur Jembatan Komposit	18
2.5	Struktur Baja Komposit	21
2.5.1	Konsep Dasar Balok Komposit	21
2.5.2	Lebar Efektif	26
2.5.3	Penampang Plastis dan Penampang Elastis Balok Komposit	32
2.5.4	Kelebihan dan Kekurangan Struktur Komposit	35
2.5.5	Metode <i>Allowable Stress Design</i> (ASD)	35
2.5.6	Metode Konstruksi Balok Komposit	37
	2.5.6.1 Konstruksi Tanpa Penunjang Sementara (<i>Unshored Construction</i>)	38
	2.5.6.2 Konstruksi Dengan Penunjang Sementara (<i>Shored Construction</i>)	49
2.6	Karakteristik Material Penyusun Jembatan Baja Komposit	
	Prategang	40
2.6.1	Material Beton	42
	2.6.1.1 Kuat Tekan Beton	43
	2.6.1.2 Tegangan-Regangan Beton	43
	2.6.1.3 Rasio Poisson (<i>Poisson's Ratio</i>)	45
	2.6.1.4 Rangkak	46

2.6.1.5	Susut	47
2.6.2	Material Baja	47
2.6.2.1	Sifat Utama Baja	47
2.6.2.2	Sifat Mekanis Baja	50
2.6.2.3	Hubungan Tegangan dan Regangan Baja	50
2.6.2.4	Kelemahan Baja sebagai Material Konstruksi	53
2.6.3	Material Baja Prategang	54
2.7	Pembebanan pada Jembatan	56
2.7.1	Beban Permanen	56
2.7.2	Beban Transien	58
2.8	Pembebanan pada Jembatan	63
2.8.1	<i>Initial Stage</i>	63
2.8.2	<i>Final Stage</i>	63
2.9	Metode Pemberian Gaya Prategang	64
2.10	Dimensi Balok Komposit Prategang	64
2.10.1	Konstruksi Tanpa Tumpuan (Perancah/Bekisting)	64
2.10.2	Konstruksi dengan Tumpuan	65

BAB 3 METODOLOGI PERENCANAAN JEMBATAN GELAGAR BAJA

KOMPOSIT	66	
3.1	Pendahuluan	66
3.2	Bagan Alir Penelitian	66
3.3	Pokok Perencanaan	67
3.4	Parameter Perencanaan	67
3.5	Tahap Perencanaan	67

3.6	Perencanaan	68
3.6.1	Menentukan Spesifikasi Jembatan	68
3.6.2	Menentukan Properties Penampang Gelagar Komposit Profil Baja dan Beton	69
3.6.3	Menganalisa Pembebanan pada Jembatan	70
3.6.4	Menghitung Momen Kerja dan Tegangan Gelagar Komposit	70
3.6.5	Perencanaan Prategang Eksternal	73
3.7	Gaya Prategang Maksimum	77
3.8	Perencanaan Profil Kabel	80
3.9	Luas dan Eksentrisitas Tendon	83
3.10	Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tendon	83
3.11	Lendutan	84
3.12	Kehilangan Gaya Prategang	87
3.13	Tegangan Ijin	88
3.13.1	Tegangan Ijin Beton pada Komponen Lentur	88
3.13.2	Tegangan Ijin Tendon Prategang	89
3.13.3	Keamanan Lantai Terhadap Tegangan Tarik	90
3.13.4	Kekuatan Beton Ketika Terjadi Aksi Komposit	90

BAB IV ANALISIA PERENCANAAN JEMBATAN BAJA KOMPOSIT

PRATEGANG	95
4.1 Umum	95
4.2 Perencanaan Jembatan Gelagar Baja Komposit tanpa Sistem Prategang Eksternal.....	95

4.2.1	Menentukan Spesifikasi Jembatan Komposit	96
4.2.2	Menentukan Properties Penampang Gelagar Komposit Profil Baja dan Beton	98
4.3	Perencanaan Jembatan Gelagar Baja Komposit dengan menggunakan Sistem Prategang Eksternal.....	110
4.3.1	Perhitungan Tegangan Ijin	110
4.3.2	Perhitungan Eksentrisitas dan Gaya Prategang	110
4.3.3	Perhitungan Jumlah dan Tegangan Tendon	112
4.3.4	Tegangan yang Terjadi Akibat Gaya Prategang	113
4.3.5	Gambar Diagram Tegangan	116
4.4	Peningkatan Kapasitas Jembatan	117
4.4.1	Menentukan Spesifikasi Jembatan Komposit	117
4.4.2	Menentukan Properties Penampang Gelagar Komposit Profil Baja dan Beton	119
4.4.3	Perhitungan Jembatan Gelagar Baja Komposit dengan menggunakan Sistem Prategang Eksternal	132
4.5	Perencanaan Jembatan Gelagar Baja Komposit dengan menggunakan Sistem Prategang Eksternal.....	139
4.5.1	Menentukan Spesifikasi Jembata Komposit	139
4.5.2	Menentukan Properties Penampang Gelagar Komposit Profil Baja dan Beton	141
4.5.3	Perencanaan Jembatan Gelagar Baja Komposit dengan menggunakan Sistem Prategang Eksternal	153
4.6	Kontrol Lentutan	161

4.7	Perhitungan Peningkatan Kapasitas Daya Dukung.....	164
4.8	Perhitungan Efisiensi Profil Baja.....	164
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		165
5.1	Kesimpulan	165
5.2	Saran	165
DAFTAR PUSTAKA.....		166
LAMPIRAN.....		166



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	(a) Defleksi Akibat Gaya Prategang; (b) Defleksi Akibat Beban Mati dan Beban Hidup; (c) Defleksi ke Atas (<i>Camber</i>)	3
Gambar 1.2	Potongan Melintang Gelagar Komposit Memikul Beban Mati	5
Gambar 1.3	Diagram Lentur Akibat Momen Kerja Gelagar Komposit Memikul Beban Mati.....	5
Gambar 1.4	Diagram Tegangan Akibat Beban Mati Pada Penampang Komposit	5
Gambar 1.5	Potongan Melintang Gelagar Komposit Memikul Beban Mati + Beban Hidup.....	6
Gambar 1.6	Diagram Lentur Gelagar Komposit Memikul Beban Mati + Beban Hidup	6
Gambar 1.7	Diagram Tegangan Penampang Komposit (a) Tegangan Akibat Beban Mati; (b) Tegangan Akibat Beban Hidup; (c) Tegangan Total.....	6
Gambar 1.8	Gelagar Komposit Prategang Memikul Beban Mati + Beban Hidup	7
Gambar 1.9	Diagram Lentur Akibat Beban Hidup Gelagar Komposit Prategang	7
Gambar 1.10	Diagram Aksial Akibat Gaya Prategang (P/A).....	7
Gambar 1.11	Diagram Akibat Eksentrisitas Prategang ($P \times e$)	7
Gambar 1.12	Diagram Lentur Akibat Beban Hidup.....	7
Gambar 1.13	Diagram Tegangan Penampang (a) Tegangan Akibat Gaya normal; (b) Tegangan Akibat Eksentrisitas; (c) Tegangan Akibat Beban Mati; (d) Tegangan Total.....	8
Gambar 1.14	Diagram Tegangan Penampang (a) Tegangan Akibat Gaya Normal; (b) Tegangan Akibat Eksentrisitas; (c) Tegangan Akibat Beban Mati + Beban Hidup; (d) Tegangan Total	8

Gambar 2.1	Potongan Melintang <i>Multi Girder Bridge</i>	18
Gambar 2.2	Potongan Melintang <i>Ladder Deck Bridge</i>	18
Gambar 2.3	Komponen Struktur Komposit pada Jembatan Balok Sederhana meliputi Pelat Lantai, Balok Baja dan Sambungan Geser.....	19
Gambar 2.4	Perilaku Balok Komposit dan Balok Non Komposit Saat Melentur	23
Gambar 2.5	Variasi Regangan Pada Balok Komposit.....	25
Gambar 2.6	Balok Induk.....	28
Gambar 2.7	Distribusi Tegangan Ekuivalen dan Aktual di Sepanjang Lebar Flens.....	29
Gambar 2.8	Luas Transformasi Tegangan pada Penampang Komposit.....	32
Gambar 2.9	Perbandingan Respon Baja Beton dengan Aksi Komposit dan Tanpa Komposit.....	36
Gambar 2.10	Pengaruh Aksi Komposit pada Balok Baja-Beton	36
Gambar 2.11	Gambar Tegangan Bila Menggunakan Cara <i>Unpropped</i>	40
Gambar 2.12	Gambar Tegangan Bila Menggunakan Cara <i>Propped</i>	41
Gambar 2.13	Grafik Tegangan-Regangan Beton.....	45
Gambar 2.14	Grafik Tegangan-Regangan Beton.....	46
Gambar 2.15	Regangan Longitudinal.....	47
Gambar 2.16	Grafik Rangkak pada Beton.....	48
Gambar 2.17	Grafik Susut pada Beton.....	49
Gambar 2.18	Hubungan antara Tegangan dan Regangan.....	53
Gambar 2.19	Beban Terbagi Rata dan Beban Garis Terpusat.....	61
Gambar 2.20	Beban Terbagi Rata vs Panjang yang Dibebani.....	62
Gambar 2.21	Gambar Tegangan Gelagar Komposit Prategang tanpa Perancah.....	66
Gambar 2.22	Gambar Tegangan Gelagar Komposit Prategang dengan Perancah.....	67
Gambar 3.1	Titik Berat Penampang Komposit.....	72
Gambar 3.2	Diagram Tegangan Akibat Berat Sendiri Gelagar Baja.....	76

Gambar 3.3	Diagram Tegangan akibat Berat Sendiri Gelagar Baja dan Eksentrisitas Penampang	76
Gambar 3.4	Diagram Tegangan akibat berat sendiri gelagar baja, eksentrisitas penampang, berat sendiri lantai beton dan aspal	77
Gambar 3.5	Diagram tegangan akibat berat sendiri gelagar baja, eksentrisitas prategang, dan berat sendiri lantai beton serta beban hidup	77
Gambar 3.6	Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	93
Gambar 4.1	Potongan Melintang Jembatan komposit	95
Gambar 4.2	Garis Netral Baja vs Garis Netral Komposit pada Penampang Jembatan Komposit 30 m (WF 900.300.28.34)	100
Gambar 4.3	Potongan Melintang Trotoar	103
Gambar 4.4	Diagram Tegangan pada Penampang Jembatan Komposit 30 m (WF 900.300.18.34)	109
Gambar 4.5	Diagram Tegangan Penampang Komposit Prategang saat Bekerja Gaya Prategang dan Beban Mati Primer untuk Panjang Bentang 30 m (WF 900.300.18.34)	116
Gambar 4.6	Garis Netral Baja vs Garis Netral Komposit pada Penampang Jembatan Komposit 37 m (WF 900.300.28.34)	122
Gambar 4.7	Potongan Melintang Trotoar	124
Gambar 4.8	Diagram Tegangan pada Penampang Jembatan Komposit 37 m (WF 900.300.18.34)	131
Gambar 4.9	Diagram Tegangan Penampang Komposit Prategang saat Bekerja Gaya Prategang dan Beban Mati Primer untuk Panjang Bentang 37 m (WF 900.300.18.34)	138
Gambar 4.10	Garis Netral Baja vs Garis Netral Komposit pada Penampang Jembatan Komposit 30 m (WF 800.300.14.22)	144
Gambar 4.11	Potongan Melintang Trotoar	146
Gambar 4.12	Diagram Tegangan pada Penampang Jembatan Komposit 30 m (WF 800.300.14.22).....	152
Gambar 4.13	Diagram Tegangan Penampang Komposit Prategang saat Bekerja Gaya Prategang dan Beban Mati Primer untuk Panjang Bentang 30 m (WF WF 800.300.14.22)	160

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tekuk Lokal Flens, Tekuk Lokal Web, dan Tekuk Torsi Lateral	16
Tabel 2.2	Sifat Mekanis Baja Struktural	52
Tabel 2.3	Tipikal Baja Prategang (Tendon)	58
Tabel 2.4	Berat Isi Beban Mati	59
Tabel 2.5	Koefisien Geser Dasar untuk Tekanan Tanah Lateral	63
Tabel 2.6	Faktor Tipe Bangunan	64
Tabel 4.1	Nilai Luasan dan Garis Berat untuk setiap Elemen Beton, Baja dan <i>Cover Plate</i> pada Penampang Jembatan Komposit 30 m (WF 900.300.18.34).....	99
Tabel 4.2	Nilai Luasan dan Garis Berat untuk setiap Elemen Baja, dan <i>Cover Plate</i> pada Penampang Sebelum Komposit pada Jembatan Komposit 30 m (WF 900.300.18.34).....	101
Tabel 4.3	Berat Sendiri Trotoar + Tiang Sandaran, untuk Panjang L = 2 m	103
Tabel 4.4	Berat pipa sandaran untuk panjang L = 2 m.....	103
Tabel 4.5	Nilai Luasan dan Garis Berat untuk setiap Elemen Beton, Baja dan <i>Cover Plate</i> pada Penampang Komposit Penampang Jembatan Komposit 37 m (WF 900.300.18.34)	121
Tabel 4.6	Nilai Luasan dan Garis Berat untuk setiap Elemen Baja, dan <i>Cover Plate</i> pada Penampang Sebelum Komposit pada Penampang Jembatan Komposit 37 m (WF 900.300.18.34)	123
Tabel 4.7	Berat Sendiri Trotoar + Tiang Sandaran, untuk Panjang L = 2 m	125
Tabel 4.8	Berat pipa sandaran untuk panjang L = 2 m	125
Tabel 4.9	Nilai Luasan dan Garis Berat untuk setiap Elemen Beton, Baja dan <i>Cover Plate</i> pada Penampang Komposit 30 m (WF 800.300.14.22)	143
Tabel 4.10	Nilai Luasan dan Garis Berat untuk setiap Elemen	

	Baja dan <i>Cover Plate</i> pada Penampang Sebelum Komposit 30 m (WF 800.300.14.22)	145
Tabel 4.11	Berat Sendiri Trotoar + Tiang Sandaran, untuk Panjang $L = 2$ m	147
Tabel 4.12	Berat pipa sandaran untuk panjang $L = 2$ m.....	147



DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang
A_s	= Luas penampang profil baja
A_{comp}	= Luas penampang gelagar komposit
A_{cp}	= Luas <i>cover plate</i>
$A_{efektif}$	= Luas efektif
b_E	= Lebar efektif
B_1	= Lebar lanti jembatan
B_2	= Lebar trotoar
b_{cp}	= Lebar <i>cover plate</i>
b_s	= Lebar profil baja
d_1	= Letak pusat berat penampang baja equivalen terhadap garis netral komp.
e	= Eksentrisitas
E_c	= Modulus elastisitas beton
E_s	= Modulus elastisitas baja
f_{c-a}	= Tegangan ijin serat atas beton
f_{c-b}	= Tegangan ijin serat bawah beton
f_{s-a}	= Tegangan ijin serat atas baja
f_{s-b}	= Tegangan ijin serat bawah baja
F	= Gaya prategang
F_y	= Tegangan leleh baja
G	= Modulus gelincir
h_c	= Tebal slab lantai jembatan
h_{cp}	= Tinggi <i>cover plate</i>
h_s	= Tinggi profil baja
I_{comp}	= Inersia komposit
I_{s+cp}	= Inersia profil + <i>cover plate</i>
K	= Kuat karakteristik beton
L	= Panjang bentang jembatan
M_1	= Momen akibat beban mati primer
M_2	= Momen akibat beban mati sekunder
M_3	= Momen akibat beban lalu lintas
M_{tot}	= Total momen yang bekerja

n	= Modulus Rasio
P'	= Beban terpusat
q'	= Beban merata
r	= radius
S	= Jarak antar gelagar baja
t_a	= Tebal lapisan aspal + <i>overlay</i>
t_h	= Tebal genangan air hujan
t_f	= Tebal flens baja
t_w	= Tebal badan baja
W_c	= Berat beton bertulang
W_a	= Berat aspal
W_w	= Berat air
w_s	= Berat baja
W_{DL}	= Beban mati primer
W_{SDL}	= Beban mati sekunder
W_{c-a}	= Momen tahan komposit serat atas beton
W_{c-b}	= Momen tahan komposit serat bawah beton
W_{s-a}	= Momen tahan komposit serat atas baja
W_{s-b}	= Momen tahan komposit serat bawah baja
W_{pr-a}	= Momen tahan baja pada serat atas baja
W_{pr-b}	= Momen tahan baja pada serat bawah baja
y_c	= statis momen sisi atas pelat beton
y_{c-d}	= statis momen sisi bawah pelat beton
y_s	= statis momen sisi bawah flens profil
y_{s+a}	= Statis momen sisi atas pelat baja
y_{s+b}	= Statis momen sisi bawah pelat baja
σ	= Lendutan
η	= kehilangan energi
μ	= Angka pembanding poisson

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Yogi. (2019). Perencanaan Jembatan Beton Prategang Way Pengubuan Lampung Tengah. Universitas Bandar Lampung, Lampung.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). Standar Pembebanan Jembatan. SNI 1725-2016. Jakarta
- Budiono, Bambang dkk. (2019). Perancangan Beton Prategang, Penerbit ITB PRESS, Bandung.
- Batubara, Samsuardi. (1996). Analisa Prategang Balok Komposit. Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara, Medan.
- Nasutin, Thamrin. (2012). Struktur Jembatan Komposit. Departemen Teknik Sipil Institut Teknik Medan, Medan.
- Putra, Brian Halomoan. (2018). Kajian Perkuatan Jembatan Menggunakan Sistem Prategang Eksternal. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Simamora, Nasib. S. (2013). Analisa Kekuatan Balok Baja Prategang (*Prestressed Steel Girder*). Universitas Sumatera Utara, Medan.