

TUGAS AKHIR

**ALTERNATIF DESAIN STRUKTUR ATAS JEMBATAN TIPE
PENNSYLVANIA – PETIT TRUSS RANGKA BAJA
PADA JEMBATAN DESA REJOSARI, KEC. KEBONSARI,
KAB. MADIUN**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Di Susun Oleh:

RIO HERNAWAN

16.21.015



JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

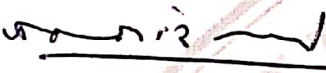
**ALTERNATIF DESAIN STRUKTUR ATAS JEMBATAN TIPE
PENNSYLVANIA – PETIT TRUSS RANGKA BAJA
PADA JEMBATAN DESA REJOSARI, KEC. KEBONSARI,
KAB. MADIUN**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh:
RIO HERNAWAN
16.21.015**

Menyetujui
Dosen Pembimbing :


Dosen Pembimbing I


Ir. Sudirman Indra, M.Sc
NIP. Y. 1039400265

Dosen Pembimbing II


Vega Aditama, ST.,MT
NIP. P. 103 19 00559

**Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**


Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITIT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ALTERNATIF DESAIN STRUKTUR ATAS JEMBATAN TIPE
PENNSYLVANIA – PETIT TRUSS RANGKA BAJA
PADA JEMBATAN DESA REJOSARI, KEC. KEBONSARI,
KAB. MADIUN

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 30 Juli 2020 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun oleh :

RIO HERNAWAN

16.21.015

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir Ester Priskasari, MT

Mohammad Erfan, ST., MT

NIP. Y. 1039400265

NIP.Y. 1031500508

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1

Sekretaris Jurusan

Ir. I. Wayan Mundra, MT

Mohammad Erfan, ST., MT

NIP.Y. 1018700150

NIP.Y. 1031500508

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Hernawan
NIM : 16.21.015
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul:

**“ ALTERNATIF DESAIN STRUKTUR ATAS JEMBATAN
TIPE PENNSYLVANIA – PETIT TRUSS RANGKA BAJA
PADA JEMBATAN DESA REJOSARI, KEC. KEBONSARI,
KAB. MADIUN”.**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis ter kutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur Plagiasi, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 30 Juli 2020

Yang membuat pernyataan



(Signature)
Rio Hernawan

16.21.015

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan benar. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyelesaian Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Dr. Ir. Kustamar, M.T. selaku Rektor ITN Malang.
- 2) Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc., Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 3) Ir. I Wayan Mundra, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Ir. Sudirman Indra, M.Sc selaku dosen pembimbing Skripsi I.
- 5) Vega Aditama, ST.,MT Selaku dosen pembimbing Skripsi II.
- 6) Ir. Ester Priskasari,MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir I
- 7) Mohammad Erfan, ST, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir II
- 8) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support baik moril maupun materil.
- 9) Teman-teman yang telah memberi dukungan,semangat, dan doa untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa pada Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, 30 Juli 2020

Penyusun

LEMBAR PERSEMBAHAN

Assallamu'alaikum Wr. Wb

Tugas Akhir Dan Gelar Ini Saya Dedikasikan Kepada :

ALLAH SWT DAN RASULULLAH SAW

Segala Puji Syukur Kahadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan limpahan hidayahnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini, sholawat serta salam bagi junjunganku Nabi Muhammad SAW atas teladanya. Beribu kata ucapan syukur dan rasa bahagia tidak mampu mengungkapkan perasaan dan emosi yang penulis rasakan saat ini. Sesungguhnya hamba hanyalah sebagian orang – orang kecil yang beruntung untuk berada di posisi sekarang ini ini ya Allah.

KELUARGA

Terima kasih kepada Agus Nawan dan Eni Herawati kedua orang tua saya, Untuk Papa sama Mama terima kasih sudah menegur, menyemangati dan mendoakan. di setiap tetes keringat Papa yang keluar dan Doa mama yang terucap tidak akan sia – sia.

Bunga Dinda Hernawan, Ferdinan Oky Margareta, Ramadhani Suwandi, Naila Salsabila, Alfrian Debby Samudra dan Tahta Yuwana untuk semua adik saya terima kasih untuk doanya. Mudah – mudahan mas bisa membantu kalian semua untuk besok dan seterusnya.

Terima kasih kepada Alm. Soeharjo dan Suparti, Mbah Kakong dan Bue Sudah membantu Rio yang dari lahir sampai sekarang ini. Mungkin Kalau Mbah Kakong waktu itu sabar sedikit ke SurgaNya mbah kakong bisa lihat Rio wisuda di dunia perkuliahan. Semoga Mbah Kakong tenang di sana ya kong.

Terima kasih kepada Bik dewi, Om edi, Bik Aning dan Om Nuri sudah banyak membantu baik doa dan lain sebagainya.

SAHABAT HIDUP TERBAIK DI MALANG

KELUARGA BESAR HMH OFFICIAL

Terima Kasih buat keluarga besar HMH, ya di mana di dalam keluarga besar ini di dalamnya mayoritas pecinta ngopi dan travelere, hura – hura oke tapi tidak lupa kewajiban kuliah. Dan allahamduillah dari 17 orang anggota sebagian besar sudah lulus tepat waktu 4 tahun dan bagi yang belum semoga di beri kemudahan untuk menuju ST. Dan semoga semua anggota HMH menjadi Engineer muda yang sukses untuk masa depan nantinya, Diantaranya adalah

Fahrudin Dwi Cahyono Adi Alisa Pahr

Sahabat dan dulur dari kota santri Jombang beriman satu kontrakan selama 2 tahun yang menjadi teman curhat serta hal percintaan duniawi.

Muhamad Daffa Habiballoh Alias Mambo

Sahabat dan dulur dari kota Kerajaan Majapahit salah satu sahabat edan di HMH.

Armadi Kilimondou Alias Si Dogy

Sahabat dan Dulur Dari Kota Blitar salah satu sahabat yang kenal awal dari semester 1 si rabel dari lahir dan sampai sarjana masih rabel sampai sarjana dan partner aku mengerjakan Skripsi.

Andri Rilo Gusti P. Alias Endroo

Sahabat dan Dulur dari kota Nganjuk salah satu sahabat seorang juragan dan bos besar bakso di kota nganjuk dan partner aku mengerjakan Skripsi.

Jovan Perdhana Alias Bang jo

Sahabat dan dulur dari kota Banjarbaru kota idaman salah satu sahabat yang paling kompor bedebah di grup dan orang paling males.

Wahyu Kurniawan Alias Coco

Sahabat dan dulur dari kota Pasuruan salah satu teman yang sangat baik dan pelit cino jowo. Dia adalah my suhu dalam mengerjakan skripsi.

Bayu Prasetyawan Alias Kawat

Sahabat dan dulur dari kota Sampit salah satu teman yang paling idiot di grup tapi dia adalah juragan minyak dari Kalimantan tengah.

Akhmad Rahardean Alias Mamed

Sahabat dan dulur dari kota Tarakan Salah satu sahabat yang paling sering aku pinjami duit tenkcuu mamed.

Ulul Albab Setiawan Alias Captain

Sahabat dan dulur Dari Kota Singosari Malang Salah satu sahabat yang bercita – cita tinggi ingin menjadi perwira dan di panggil captain serta sahabat curcol tentang percintaan duniawi.

Aditya Dwi Setiyo Nugroho Alias Cublox

Sahabat dan dulur dari kota Malang Selatan sahabat yang paling pendiam dan Master Mister IT di HMH OFFICIAL.

Penddy Arisandy Alias Punnis

Sahabat dan dulur dari kota Pangkajene salah satu sahabat yang paling kompor bedebah di grup dan orang paling males.

M. Sakti Yoga Alias Wong tuek

Sahabat dan dulur dari kota Nganjuk salah satu sahabat paling fuck boy di HMH.

Vincentius Ivan G. Alias Profesor

Sahabat dan dulur dari Kota Malang salah satu sahabat paling pintar dan Genius di HMH.

Baharudin Apriliansyah Alias Kang Bahar

Sahabat dan dulur dari kota santri Jombang beriman salah satu promotor The one and Only bila mana ada acara hura – hura.

Herry Alias Si Jelangkong

Sahabat dan dulur dari kota Nganjuk salah satu sahabat wakil dari Master Mister IT di HMH.

Madif Setiawan Alias Mas Jaka

Sahabat dan dulur dari kota Tulungagung salah satu sahabat paling terakhir yang bergabung di HMH OFFICIAL dan salah satu Owner PT. Kebahagiaan Batin.

ASISTEN DOSEN

Anantha Widyastama & Agapsia Enzella

Salah satu kakak tingkat yang sangat baik dan Yang selalu membantu saya dari semester 1 sampai lulus Sarjana masih saya mintai tolong, pokonya Asdos terbaik Selama saya kuliah di ITN malang.

TEKNIK SIPIL ANGGKATAN 2016

Untuk teman – teman angkatan 2016 Teknik Sipil ITN Malang yang sudah bersama – sama dari jaman PKKMB sampai sekarang terima kasih sudah menjadi teman – teamn yang baik mengerjakan tugas, ujian, menhadapi dosen dan lain – lainnya, semoga kalian semua bisa menggapai impiannya masing – masing dan sukses semua.

Wassalamu' allaikum Wr. wb

Tertanda,

Rio Hernawan, ST.

ABSTRAKSI

“ALTERNATIF DESAIN STRUKTUR ATAS JEMBATAN TIPE PENNSYLVANIA – PETIT TRUSS RANGKA BAJA PADA JEMBATAN DESA REJOSARI, KEC. KEBONSARI, KAB. MADIUN”

Nama : Rio Hernawan
Nim : 16.21.015
Jurusan : Teknik Sipil S-1 FTSP-ITN Malang
Dosen pembimbing I : Ir. Sudirman Indra, M.Sc
Dosen pembimbing II : Vega Aditama, ST., MT.

Jembatan adalah suatu bangunan yang memungkinkan suatu jalan menyilang sungai/saluran air, lembah atau menyilang jalan lain yang tidak sama tinggi permukaannya. Dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetikaarsitektural yang meliputi : Aspek lalu lintas, Aspek teknis, Aspek estetika.

Melalui tugas akhir ini penyusun mencoba untuk merencanakan suatu alternatif desain perencanaan struktur atas jembatan baja tipe pelengkung yang memiliki bentang 60 m dan lebar 9 m pada jembatan sungai bengawan Kabupaten Madiun. Dalam hal ini perencanaan menggunakan desain pennsylvania petit truss rangka baja dan Pada perencanaan jembatan kali ini menggunakan metode L.R.F.D dan untuk pemodelan analisa struktur penulis menggunakan program bantu STAADPRO V8i 2007.

Struktur bangunan atas jembatan tipe Pelengkung terdiri atas beberapa bagian utama yaitu gelagar memanjang, gelagar melintang, gelagar induk, ikatan angin atas, ikatan angin bawah, gelagar pengaku, trotoir, lantai kendaraan dan perletakan elastomer yang membentuk satu kesatuan yang kaku sehingga aman dan nyaman dalam berlalulintas diatas jembatan. Adapun hasil dari perencanaan dan analisa yang diperoleh, struktur bangunan atas jembatan menggunakan profil WF 350 x 175 x 7 (gelagar memanjang), WF 918 x 303 x 19 (gelagar melintang bawah), WF 350 x 350 x 12 (gelagar melintang atas), WF 498 x 432 x 45 (gelagar induk), Baja siku 2L 250 x 250 x 25.

Kata Kunci : Struktur Atas Jembatan, Jembatan Pelengkung, Pelengkung Rangka Baja, STAAD PRO v8i

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAKSI.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perencanaan.....	3
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Batasan Masalah.....	5
1.7 Kegunaan Hasil Perencanaan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Definisi Jembatan Rangka Baja.....	6
2.1.1 Macam – Macam Tipe Jembatan Rangka Baja	6
2.1.2 Jembatan Tipe Pennsylvania Petit Truss.....	7
2.1.3 Bagian Jembatan Pennsylvania Petit Truss.....	7
2.2 Keuntungan Jembatan Rangka Baja	8
2.3 Metode Desain Faktor Beban Dan Tahanan (LRFD)	9
2.4 Pembebanan	11
2.4.1 Beban Primer	11

2.4.1.1	Beban mati	11
2.4.1.2	Beban Hidup	12
2.4.1.3	Faktor Beban Dinamis (FBD).....	15
2.4.2	Beban Skunder	16
2.4.3	Kombinasi Pembebanan	18
2.5	Perencanaan Struktur Jembatan.....	19
2.5.1	Plat Lantai Kendaraan	19
2.5.2	Perencanaan Gelagar Memanjang dan Melintang	20
2.5.3	Perencanaan Gelagar Induk.....	26
2.5.4	Ikatan Angin	26
2.5.5	Teori Dasar Struktur Baja	26
2.5.5.1	Stabilitas Batang Tarik	27
2.5.5.2	Stabilitas Batang Tekan.....	27
2.5.5.3	Stabilitas Batang Lentur	29
2.6	Perencanaan Sambungan.....	30
2.6.1	Perencanaan Sambungan.....	31
2.6.2	Klasifikasi sambungan	31
2.6.2.1	Sambungan Gelagar Memanjang dan Melintang	31
2.6.2.2	Sambungan Gelagar Melintang dan Gelagar Induk	32
2.6.2.3	Sambungan Gelagar Induk dan Induk	32
2.6.3	Sambungan Baut.....	33
2.7	Perletakan elastomer	34
BAB III DATA PERENCANAAN		38
3.1	Data Perencanaan Jembatan	38
3.1.1	Data Struktur	38
3.1.2	Lokasi Perencanaan	39

3.1.3	Data Pembebanan.....	39
3.1.4	Gambar Rencana Desain Jembatan	40
3.2	Diagram Alir / Flow Chart	41
BAB IV	PERENCANAAN	44
4.1.	Analisa Pembebanan.....	44
4.2	Perhitungan Plat Lantai Kendaraan	45
4.2.1	Perhitungan Pembebanan	45
4.2.2.	Perhitungan Statika	47
4.3.1.	Kontrol momen Tumpuan (Momen negatif)	50
4.3.2.	Kontrol momen Lapangan (Momen Positif)	55
4.3.	Perhitungan Perataan Beban Gelagar.....	61
4.3.1.	Perhitungan Perataan Beban.....	61
4.5.	Perhitungan Gelagar Memanjang	65
4.5.	Pendimensian Gelagar Memanjang	70
4.5.1.	Dimensi gelagar memanjang	70
4.6.2.	Perhitungan Balok setelah komposit	72
4.6.3.	Perhitungan Shear Connector.....	78
4.7.	Perhitungan Gelagar Melintang	81
4.7.1.	Perhitungan Pembebanan	82
4.7.2.	Perhitungan Statika.....	87
4.8.	Perhitungan dimensi gelagar melintang	92
4.8.1.	Dimensi Gelagar Melintang	92
4.8.2.	Kontrol Terhadap Kapasitas Geser.....	99
4.8.3.	Perhitungan Shear Connector.....	102
4.9.	Perencanaan Sambungan Gel. Memanjang dengan Gel. Melintang 105	
4.9.1.	Sambungan Irisan Tunggal	105
4.9.2.	Kekuatan Geser Desain Untuk Baut tinjauan 1	106

4.9.3.	Kekuatan Geser Desain Untuk Baut tinjauan 2.....	107
4.9.4.	Kekuatan Tumpu Desain Untuk Baut tinjauan 1.....	107
4.9.5.	Kekuatan Tumpu Desain Untuk Baut tinjauan 2.....	108
4.10.	Perencanaan Dimensi Gelagar Induk.....	112
4.10.1.	Pembebanan Gelagar Induk	112
	116	
4.11.1	Perhitungan Dimensi Batang No 78 (Batang Tekan Diagonal Luar)	
	116	
4.11.2	Perhitungan Dimensi Batang No 51 (Batang Tekan Diagonal	
	Dalam)	119
1.	121
4.11.3.	Perhitungan Dimensi Batang No 233 (Batang Tekan Ikatan Angin	
	Atas)	121
4.11.4.	Perhitungan Dimensi Batang No 32 (Batang Tekan Vertikal)....	124
4.11.5	Perhitungan Dimensi Batang No 8 (Batang Tarik Horizontal) ...	127
4.11.6	Batang No 88 (Batang Tarik Vertikal).....	130
4.11.7.	Batang No 264 (Batang Tarik Melintang Atas)	134
4.11.8.	Batang No 104 (Batang Tarik Diagonal Dalam).....	138
4.11.9.	Batang No 314 (Batang Tarik Ikatan Angin Bawah)	141
4.11.10.	Pencanaan Sambungan Gelagar Induk dengan Melintang.....	145
4.12.	Perencanaan Sambungan Gelagar Induk-Induk	151
4.12.1.	Sambungan Gelagara Induk-Induk.....	151
4.13.	Perhitungan Sambungan Pada Node 1	154
4.14.	Perhitungan Sambungan Pada Node 9	166
4.15.	Perhitungan Sambungan Pada Node 26	159
4.16.	Perhitungan Sambungan Pada Node 25	180
4.17.	Perencanaan Perletakan Elastomer	195

BAB V.....	196
5.1. Kesimpulan.....	196
5.2. Saran	198
<i>DAFTAR PUSTAKA.....</i>	199

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe Jembatan Rangka Baja.....	6
Gambar 2. 2 Potongan Memanjang Jembatan Tipe <i>Pennsylvania Petit Truss</i>	7
Gambar 2. 3 Beban Truk “T” <i>Sumber : SNI 1725:2016</i>	14
Gambar 2. 4 Penampang Struktur Beton Bertulang dengan <i>Steel Deck</i>	20
Gambar 2. 5 Lebar Efektif Gelagar Baja Beton Komposit.....	22
Gambar 2. 6 Distribusi Tegangan Plastis Pada Kekakuan Momen.....	23
Gambar 2. 7 Perencanaan Shear Conector.....	25
Gambar 2. 8 Penampang Batang Lentur	30
Gambar 2. 9 Sambungan Gelagar Memanjang dan Melintang	31
Gambar 2. 10 Sambung Gelagar Melintang dan Induk.....	32
Gambar 2. 11 Sambung Gelagar Induk dan Induk.....	32
Gambar 2. 12 Kegagalan Tarik Baut.....	33
Gambar 2. 13 Kegagalan Geser Baut Pada Ulir	34
Gambar 2. 14 Perletakan Bantalan Elastomer Pada Jembatan.....	35
Gambar 2. 15 Bantalan Elastomer	35
Gambar 3. 1 Potongan Memanjang Jembatan Tipe <i>Pennsylvania Petit Trus</i>	40
Gambar 4. 1 Kondisi Pembebanan 1 Pada Lantai Kendaraan	47
Gambar 4. 2 Momen Pembebanan Kondisi 1	47
Gambar 4. 3 Kondisi Pembebanan 2 Pada Lantai Kendaraan	48
Gambar 4. 4 Momen Pembebanan Kondisi 2.....	49
Gambar 4. 5 Kondisi Pembebanan 3 Pada Lantai Kendaraan	49
Gambar 4. 6 Momen Pembebanan Kondisi 3.....	49
Gambar 4. 7 Permisalan garis netral plat pada daerah tumpuan	51
Gambar 4. 8 Pemisalan Garis netral baru plat pada daerah tumpuan	52
Gambar 4. 9 Garis Netral plat pada daerah Tumpuan.....	56
Gambar 4. 10 Perataan Beban Plat Lantai dan Trotoir.....	61
Gambar 4. 11 Faktor beban dinamis untuk BGT untuk pembebanan lajur “D”	67
Gambar 4. 12 Penampang gelagar memanjang.....	70
Gambar 4. 13 <i>Diagram penampang plastis</i>	73
Gambar 4. 14 Pembebanan untuk lendutan gelagar memanjang.....	77
Gambar 4. 15 Momen maksimum pada gelagar memanjang	77
Gambar 4. 16 Pemasangan shear conector Gelagar Memanjang.....	81
Gambar 4. 17 Perataan beban akibat berat trotoar	82
Gambar 4. 18 Perataan beban akibat berat lantai kendaraan.....	82
Gambar 4. 19 Perataan beban gelagar melintang untuk pemerataan beban tipe “D” BTR.....	84
Gambar 4. 20 Faktor Beban Dinamis untuk Beban Lajur “D”	85
Gambar 4. 21 Perataan beban gelagar melintang untuk pemerataan beban tipe “C” BGT	86

Gambar 4. 22 Kondisi pembebanan 1	87
Gambar 4. 23 Kondisi pembebanan 2	88
Gambar 4. 24 Kondisi pembebanan 3	89
Gambar 4. 25 Kondisi pembebanan 4	90
Gambar 4. 26 Kondisi pembebanan 5	90
Gambar 4. 27 Penampang gelagar melintang	93
Gambar 4. 28 Letak garqis netral inersia komposit	96
Gambar 4. 29 Pembebanan untuk lendutan gelagar melintang	101
Gambar 4. 30 pemasangan shear conector gelagar memanjang	104
Gambar 4. 31 Kegagalan Tarik Baut	105
Gambar 4. 32 Kegagalan Geser Baut Pada Ulir	106
Gambar 4. 33 Kegagalan Tumpu Baut Pada Ulir	108
Gambar 4. 34 Sambungan Gelagar Memanjang dengan Gelagar Melintang	112
Gambar 4. 35 Skema pembebanan angin pada kendaraan	114
Gambar 4. 36 Skema pembebanan angin pada struktur pelengkung jembatan	115
Gambar 4. 37 Posisi Batang No 21 Pada Gelagar Induk	116
Gambar 4. 38 Profil Batang No 21 Pada Gelagar Induk	116
Gambar 4. 39 Posisi Batang No 51 Pada Gelagar Induk	119
Gambar 4. 40 Profil Batang No 51 Pada Gelagar Induk	119
Gambar 4. 41 Posisi Batang No 233 Pada Gelagar Induk	121
Gambar 4. 42 Profil Batang No 233 Pada Gelagar Induk	121
Gambar 4. 43 Profil Batang No 32 Pada Gelagar Induk	124
Gambar 4. 44 Profil Batang No 32 Pada Gelagar Induk	124
Gambar 4. 45 Posisi Batang No 8 Pada Gelagar Induk	127
Gambar 4. 46 Profil Batang No 8 Pada Gelagar Induk	127
Gambar 4. 47 Posisi Batang No 88 Pada Gelagar Induk	130
Gambar 4. 48 Profil Batang No 88 Pada Gelagar Induk	131
Gambar 4. 49 Posisi Batang No 264 Pada Gelagar Induk	134
Gambar 4. 50 Profil Batang No 264 Pada Gelagar Induk	134
Gambar 4. 51 Posisi Batang No 104 Pada Gelagar Induk	138
Gambar 4. 52 Profil Batang No 104 Pada Gelagar Induk	138
Gambar 4. 53 Profil Batang No 314 Pada Gelagar Induk	141
Gambar 4. 54 Kegagalan Tarik Baut	146
Gambar 4. 55 Kegagalan Geser Baut Pada Ulir	147
Gambar 4. 56 Kegagalan Tumpu Baut Pada Ulir	148
Gambar 4. 57 Sambungan Gelagar Melintang dengan Gelagar Induk	151
Gambar 4. 58 Kegagalan Geser Baut Pada Ulir	152
Gambar 4. 59 Kegagalan Tumpu Baut Pada Ulir	153
Gambar 4. 60 Node 1	154

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Faktor Beban Sendiri	12
Tabel 2. 2 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan.....	12
Tabel 2. 3 Faktor Beban Akibat Beban Lajur “D”.....	13
Tabel 2. 4 Faktor Beban Akibat Beban Truk “T”	15
Tabel 2. 5 Tabel kombinasi pembebanan.....	19
Tabel 4. 1 Momen Maksimum.....	50
Tabel 4. 2 Tabel Perhitungan Statika Gelagar Memanjang.....	69
Tabel 4. 3 Perhitungan letak Garis netral :	75
Tabel 4. 4 Kesimpulan pembebanan gelagar melintang.....	87
Tabel 4. 5 Tabel Tekan Angin SNI 1725-2016	115
Tabel 4. 6 Perhitungan Angin Hisap dan Angin tekan.....	116