

TUGAS AKHIR
PENGARUH BEBAN SENTRIFUGAL TERHADAP
KEMAMPUAN LAYAN PADA JEMBATAN
***STEEL BOX GIRDER RAMP 6* JALAN TOL**
CIMANGGIS – CIBITUNG SEKSI 1A
BEKASI – JAWA BARAT



*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Disusun Oleh :

GIGIH HESTHI WIYONO

NIM : 1410 611 038

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2018

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
PENGARUH BEBAN SENTRIFUGAL TERHADAP
KEMAMPUAN LAYAN PADA JEMBATAN *STEEL BOX*
GIRDER RAMP 6
JALAN TOL CIMANGGIS – CIBITUNG SEKSI 1A
BEKASI – JAWA BARAT

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang
Skripsi tanggal 23 Juli 2018 sebagai salah satu syarat kelulusan
dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember

diajukan oleh :

GIGIH HESTHI WIYONO

NIM : 1410 611 038

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Pujo Priyono, MT

Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT

NIP. 19641222 199003 1 002

NIP. 19660813 199312 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik
Teknik Sipil

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. Suhartinah, MT
NPK. 95 05 246

Irawati, ST, MT
NPK. 05 12 417

DAFTAR ISI

HALAMAN

SAMPUL..... i

LEMBAR

PERNYATAAN..... ii

HALAMAN PERYANTAAAN.....

iii

HALAMAN

PERSEMBAHAN..... iv

HALAMAN

MOTTO..... v

ABSTRAK.....

.. vi

LEMBAR

PERSETUJUAN..... viii

LEMBAR

PENGESAHAN..... ix

LEMBAR

ASISTENSI..... x

KATA

PENGANTAR.....

xv

DAFTAR

ISI..... xvii

DAFTAR TABEL.....

xxi

DAFTAR

GAMBAR

..... xxii

BAB

I.

PENDAHULUAN.....

1

1.1 Tinjauan Umum

..... 1

1.2 Latar

Belakang.....

2

1.3 Rumusan

Masalah..... 3

1.4 Batasan Masalah.....

3

1.5 Tujuan

Penelitian.....4

1.6 Manfaat

Penelitian..... 4

1.7 Lokasi Penelitian.....

5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....

7

2.1 Pengertian Jembatan.....

7

2.2 Struktur Jembatan.....			
9			
2.3 Konsep Dasar Sistem Komposit.....			
11			
2.4 Deck			
Jembatan.....			
18			
2.5 Standart	Acuan		Perencanaan
Jembatan.....		19	
2.6 Pembebanan			
Jembatan.....			20
2.6.1 Kombinasi			
Pembebanan.....		24	
2.6.2 Beban			Mati
Sendiri.....		25	
2.6.3 Beban			Mati
Tambahkan.....		25	
2.6.4 Beban			Lalu
Lintas.....		25	
2.6.5 Beban			
Rem.....			31
2.6.6 Beban			
Sentrifugal.....			31
2.6.7 Pengaruh			
Temperatur.....		32	
2.6.8 Beban			
Angin.....			34
2.7 Gelagar	Memanjang	(<i>ribs</i>
).....		35	
2.8 Gelagar			
Melintang.....			44

2.9 Gelagar	Box
Girder.....	52
2.10 Csi	
Bridge.....	
56	

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....58

3.1	
Umum.....	
..	58
3.2 Standart	
Peraturan.....	
58	
3.3 Data	
Penelitian.....	
58	
3.4 Objek	
Penelitian.....	
59	
3.5 Pendekatan	
Penelitian.....	60
3.6 Prosedur	
Penelitian.....	
60	
3.7 Diagram Alir (<i>flow chart</i>)	
Penelitian.....	61

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 62

4.1 Data			
Penelitian.....			
62			
4.2 Pemodelan	dan		Kriteria
Struktur.....		63	
4.2.1 <i>Deck</i>			
<i>Slab</i>			63
4.2.2 <i>Steel</i>			<i>Box</i>
<i>Girder</i>			64
4.2.3			
<i>Bearing</i>			
65			
4.3 Analisis			Penampang
Komposit.....		65	
4.3.1 Penampang	Komposit		Girder
A.....	66		
4.3.2 Penampang	Komposit		Girder
B.....	71		
4.3.3 Penampang	Komposit		Girder
C.....	73		
4.3.4 Penampang	Komposit		Girder
D.....	74		
4.3.5 Penampang	Komposit		Girder
E.....	76		
4.3.6 Penampang	Komposit		Girder
A.....	78		
4.4 Analisis			Pembebanan
.....		80	

4.4.1	Beban			Mati
	Sendiri.....	80		
4.4.2	Beban			Mati
	Tambahan.....	81		
4.4.3	Beban	Lajur		“D”
	82		
4.4.4	Beban			
	Rem.....	83		
4.4.5	Beban			
	Sentrifugal.....	84		
4.4.6	Beban			
	Temperatur.....	85		
4.4.7	Beban			
	Angin.....	86		
4.4.8	Kombinasi			
	Pembebanan.....	88		
4.5	Hasil	Gaya	–	Gaya
	Dalam.....	89		
4.6	Kontrol	Gaya	–	Gaya
	Dalam.....	96		
	4.6.1	Kontrol		Gaya
		Momen.....	96	
	4.6.2	Kontrol		
		Lendutan.....	97	
4.7	Analisis	Balok – Kolom	(<i>Beam - Coloumn</i>)	
	99		
	4.7.1	Analisis	Tanpa	Beban
		Sentrifugal.....	99	

4.7.2	Analisis	Beban	Sentrifugal	Kecepatan	60	km	/
jam.....					117		
4.7.3	Analisis	Beban	Sentrifugal	Kecepatan	70	km	/
jam.....					135		
4.7.4	Analisis	Beban	Sentrifugal	Kecepatan	80	km	/
jam.....					135		
4.7.5	Analisis	Beban	Sentrifugal	Kecepatan	90	km	/
jam.....					135		
4.7.6	Analisis	Beban	Sentrifugal	Kecepatan	100	km	/
jam.....					135		

BAB **V.**

PENUTUP.....

. **136**

5.1

Kesimpulan.....

..... **136**

5.2

Saran.....

..... **138**

DAFTAR

PUSTAKA.....

139

LAMPIRAN.....

..... **140**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Beban.....	23
Tabel 2.2 Kombinasi Beban Pada Batas Layan.....	24
Tabel 2.3 Kombinasi Beban Keadaan Batas Kelayananan Ultimit.....	24

Tabel 2.4 Berat Nominal Sendiri Bahan.....	25
Tabel 2.5 Faktor beban akibat pembebanan truk “T”	30
Tabel 2.6 Temperatur Jembatan Rata-rata Nominal.....	33
Tabel 2.7 Sifat Bahan Rata-rata Akibat Pengaruh Temperatur.....	33
Tabel 2.8 Koefisien Seret C_w	35
Tabel 2.9 Kecepatan Angin Rencana V_w	35
Tabel 4.1 Bahan <i>bearing</i>	65
Tabel 4.2 Dimensi Penampang Girder.....	65
Tabel 4.2 Letak garis penampang komposit girder A.....	68
Tabel 4.3 Nilai Kecepatan terhadap Radius.....	84
Tabel 4.4 Rekapitulasi Pembebanan.....	88
Tabel 4.5 Kombinasi pembebanan sumbu x.....	88
Tabel 4.6 Kombinasi pembebanan sumbu y.....	88
Tabel 4.7 Hasil Analisis akibat Beban Sentrifugal.....	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi dan rencana Jalan Tol Cimanggis-Cibitung.....	5
Gambar 1.2 Layout plot peta Proyek.....	5
Gambar 1.3 Master Plan Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis-Cibitung....	5
Gambar 1.4 Tampak atas dan memanjang Jembatan.....	6
Gambar 2.1 Bagian – bagian konstruksi jembatan.....	9
Gambar 2.2 Macam-macam Struktur Komposit.....	12

Gambar 2.3 Lebar Effektiv Struktur Komposit.....	14
Gambar 2.4 Distribusi tegangan pada kapasitas momen ultimit.....	15
Gambar 2.5 Penampang melintang dek.....	19
Gambar 2.6 Beban D Fungsi Terhadap Bentang.....	27
Gambar 2.7 Beban D.....	27
Gambar 2.8 Penyebaran Arah Melintang.....	28
Gambar 2.9 Faktor Beban Dinamis pada Beban KEL.....	29
Gambar 2.10 Pembebanan T.....	29
Gambar 2.11 Arah Gaya Sentrifugal.....	31
Gambar 2.12 Gelagar <i>ribs</i>	35
Gambar 2.13 Batasan tekuk torsi lateral.....	37
Gambar 2.14 Batasan tekuk lokal <i>flens</i>	37
Gambar 2.15 Batasan tekuk lokal <i>web</i>	37
Gambar 2.16 Kondisi batasan balok pelat berdinging penuh.....	39
Gambar 2.17 Gelagar melintang.....	44
Gambar 2.18 Batasan tekuk torsi lateral.....	45
Gambar 2.19 Batasan tekuk lokal <i>flens</i>	45
Gambar 2.20 Batasan tekuk lokal <i>web</i>	46
Gambar 2.21 Kondisi batasan balok pelat berdinging penuh.....	47
Gambar 2.22 Gelagar <i>box girder</i>	53
Gambar 2.23 Koefisien tekuk.....	54
Gambar 2.24 Tampilan Awal CSI Bridge v19.....	57
Gambar 3.1 Model jembatan <i>steel box girder</i>	60
Gambar 3.2 Diagram Alir penelitian.....	61
Gambar 4.1 Model <i>steel box girder</i> pada CSI Bridge v19.....	63
Gambar 4.2 Kriteria desain <i>deck slab</i>	64
Gambar 4.3 Penampang komposit girder A.....	70
Gambar 4.4 Penampang komposit girder B.....	72
Gambar 4.5 Penampang komposit girder C.....	74
Gambar 4.6 Penampang komposit girder D.....	76
Gambar 4.7 Penampang komposit girder E.....	77
Gambar 4.8 Penampang komposit girder F.....	79
Gambar 4.9 Temperatur pada CSI Bridge v19.....	85

Gambar 4.10 Hasil gaya dalam akibat kombinasi pembebanan kelayanan I.....	90
Gambar 4.11 Hasil gaya dalam akibat kombinasi pembebanan kelayanan II.....	91
Gambar 4.12 Hasil gaya dalam akibat kombinasi pembebanan ultimit I.....	92
Gambar 4.13 Hasil gaya dalam akibat kombinasi pembebanan ultimit II.....	93
Gambar 4.14 Hasil gaya – gaya dalam akibat pembebanan sentrifugal.....	94
Gambar 4.15 Hasil gaya – gaya dalam akibat pembebanan sentrifugal.....	95
Gambar 4.16 Momen Maksimum Pada CSI Bridge.....	97
Gambar 4.17 Diagram camber.....	98
Gambar 4.18 Lendutan Pada CSI Bridge.....	98
Gambar 4.19 Penampang Girder C.....	100
Gambar 4.20 Penampang Girder C.....	118

DAFTAR PUSTAKA

- Priyono, P. (1994). Diktat Kuliah Struktur Baja II (Berdasarkan SNI 03 – 1729 – 2002). Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.
- Setiawan, A. (2013). Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD (berdasarkan SNI 02-1729-2002”, 2nded. Erlangga, Jakarta
- Heins, C. P. dan Firmage, D. A.(1979), Design of Modern Steel Highway Bridges, University of Maryland, Brigham Young University, Toronto.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2005. RSNI3. Perencanaan struktur baja jembatan. Jakarta (ID) : BSN
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2005. RSNI T-02-2005. Pembebanan untuk jembatan. Jakarta (ID) : BSN
- [CSI] Computer & Structure, Inc. 2010. Introduction to CSI Bridge. Amerika at (US) : University Avenue.
- [DPU] Departemen Perkerjaan Umum. 1992. Bridge Design Manual. Jakarta (ID). DPU
- Hafiz M. A. 2013. Analisis Kekuatan Struktur Steel Box Girder Jalan Bebas Hambatan Tanjung Priok Seksi E2-A Terhadap Gempa [skripsi]. Bogor (IDN) : IPB