

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA STRUKTUR JEMBATAN CABLE STAYED  
PASUPATI – BANDUNG**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**MUHAMMAD HUDRI**

**NPM : 1210015211077**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2017**

# ANALISA STRUKTUR JEMBATAN CABLE STAYED PASUPATI BANDUNG

**Muhammad Hudri, Khadavi, Robby Permata**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta Padang

Email : [hudry\\_sixt2n@yahoo.co.id](mailto:hudry_sixt2n@yahoo.co.id), [qhad\\_17@yahoo.com](mailto:qhad_17@yahoo.com),  
[robbypermata@bunghatta.ac.id](mailto:robbypermata@bunghatta.ac.id)

## Abstrak

Jembatan Pasupati dibangun pada tahun 2001 dan resmi digunakan untuk umum pada tahun 2005. Jika ditinjau dari sistem strukturnya maka jembatan Pasupati termasuk jembatan *cable stayed*. Jembatan *cable stayed* merupakan salah satu jenis yang sesuai untuk jembatan bentang panjang. Pada perencanaan jembatan Pasupati, peraturan yang digunakan adalah BMS 1992 dan AASHTO 1992. Saat ini sudah ada peraturan terbaru yang digunakan, yaitu SNI 1725-2016 untuk pembebanan dan RSNI3 2833:201X untuk kegempaan. Adanya perbedaan peraturan tersebut dapat diketahui jika dilakukan perhitungan struktur maka perilaku struktur jembatan akan mengalami perubahan. Dalam hal ini analisa struktur jembatan menggunakan program bantu MIDAS/Civil sebagai alat untuk proses analisa struktur utama dan melakukan analisa pada saat tahapan konstruksi. Metode konstruksi yang digunakan dalam analisa jembatan Pasupati ini dengan menggunakan metode perancah. Dari hasil analisa nilai tegangan pada saat tahapan konstruksi dan kondisi layan sesuai dengan syarat tegangan yang diizinkan. Untuk kondisi ultimate nilai kapasitas lentur dan kapasitas geser yang terjadi pada struktur sesuai dengan syarat ketentuan.

**Kata kunci : jembatan Pasupati, *cable stayed*, analisa tahapan konstruksi, perbedaan peraturan**

# STRUCTURE ANALYSIS OF PASUPATI CABLE STAYED BRIDGE BANDUNG

**Muhammad Hudri, Khadavi, Robby Permata**

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering And Planning  
Bung Hatta University

Email : [hudry\\_sixt2n@yahoo.co.id](mailto:hudry_sixt2n@yahoo.co.id), [qhad\\_17@yahoo.com](mailto:qhad_17@yahoo.com),  
[robbypermata@bunghatta.ac.id](mailto:robbypermata@bunghatta.ac.id)

## Abstract

Pasupati bridge was built in 2001 and used for the public official in 2005. If the terms of the system structure then Pasupati bridge includes cable stayed bridges. Cable stayed bridge is one type that is suitable for long-span bridge. In Pasupati bridge planning, regulation is used BMS 1992 and AASHTO 1992. Now there are new regulations that are used, that is SNI 1725-2016 for loading and RSNI3 2833:201X for earthquake. The existence of such regulatory differences can be know if calculation of the structure then behavior of the bridge structure will undergo changes. In this case bridge structure analysis using program MIDAS/Civil as a tool for the main structure analysis process and perform analysis at the time of construction stages. Bridge construction methods in the analysis of Pasupati using scaffolding. From the analysis of stress during the construction stage and serviceability in accordance with permissible condition. For ultimate condition the value of flexural capacity and shear capacity of the structure in accordance with the terms.

**keyword : Pasupati bridge, cable stayed, construction stage analysis, differences in regulation**

## KATA PENGANTAR



*Assalammualaikum Wr. Wb.*

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan anugerah, rahmat dan limpahan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**Analisa Struktur Jembatan Cable Stayed Pasupati Bandung**”. tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Banyaknya motivasi dan bimbingan serta informasi dari beberapa pihak yang diberikan kepada saya, yang sangat membantu dari awal hingga akhir tulisan ini selesai. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati sudah sepantasnyalah saya hanturkan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah dan Ibu serta saudara-saudaraku, terimakasih atas do'a dan dukungan yang diberikan selama ini,
2. Bapak Khadavi, S.T., M.T dan bapak Robby Permata, S.T., M.T., Ph.D, selaku dosen pembimbing, pengajar sekaligus pendidik penulis yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan arahan serta kritik yang membangun selama penyelesaian tugas akhir ini,
3. Bapak Ir. H. Indra Farni dan ibu Dr. Zuherna Mizwar, S.T., M.T, selaku dosen penguji sidang tugas akhir,
4. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil atas ilmu yang telah diberikan, semoga bekal yang diberi dapat dimanfaatkan dengan baik,
5. Tak lupa kepada rekan – rekan Teknik Sipil angkatan 2012 yang telah banyak memberi masukan dan dorongan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini, terimakasih atas kebersamaannya, dan
6. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis telah berusaha mengerjakan tugas akhir ini semaksimal mungkin, namun penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan membutuhkan banyak sekali perbaikan dan perencanaan yang lebih luas. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk pengembangan yang lebih baik. Akhir kata, semoga tugas akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amin...

*Wassalammualaikum Wr. Wb.*

Padang, Juni 2017

Muhammad Hudri

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-8
1.3 Tujuan.....	I-8
1.4 Batasan Masalah .....	I-8
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-9
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	II-1
2.2 Komponen Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	II-1
2.2.1 Menara.....	II-2
2.2.2 Sistem Kabel.....	II-3
2.2.2.1 Tatanan Kabel Transversal .....	II-3
2.2.2.2 Tatanan Kabel Longitudinal .....	II-4
2.2.3 Gelagar .....	II-6
2.2.3.1 <i>Stiffening Truss</i> .....	II-7
2.2.3.2 <i>Solid Web</i> .....	II-7
2.2.4 Pilar .....	II-8
2.3 Beton Prategang .....	II-9
2.3.1 Konsep Prategang .....	II-10
2.3.2 Metode Prategangan.....	II-11
2.3.2.1 Metode Pratarik ( <i>Pre-Tension</i> ) .....	II-11
2.3.2.2 Metode Pascatarik ( <i>Post-Tension</i> ) .....	II-12
2.3.3 Tahap Pembebanan .....	II-13
2.3.3.1 Transfer.....	II-13
2.3.3.2 Service .....	II-13

2.3.4	Material Beton Prategang .....	II-14
2.3.4.1	Beton.....	II-14
2.3.4.2	Baja.....	II-15
2.3.5	Kehilangan Prategang .....	II-18
2.3.5.1	Kehilangan Gaya Prategang Akibat Perpendekan Elastis Beton .....	II-18
2.3.5.2	Kehilangan Gaya Prategang Akibat Gesekan Sepanjang Tendon .....	II-19
2.3.5.3	Kehilangan Gaya Prategang Akibat Pengakuran ...	II-19
2.3.5.4	Kehilangan Gaya Prategang Akibat Rangkak Beton ( <i>Creep</i> ).....	II-19
2.3.5.5	Kehilangan Gaya Prategang Akibat Penyusutan Beton.....	II-19
2.3.5.6	Kehilangan Gaya Prategang Akibat Relaksasi Baja Prategang .....	II-19
2.4	Pembebanan Jembatan .....	II-19
2.4.1	Beban Permanen .....	II-20
2.4.1.1	Umum .....	II-20
2.4.1.2	Berat Sendiri .....	II-21
2.4.1.3	Beban Mati Tambahan.....	II-21
2.4.2	Beban Lalu Lintas .....	II-21
2.4.2.1	Beban Lajur “D”.....	II-22
2.4.2.2	Beban Truk “T” .....	II-24
2.4.2.3	Faktor Beban Dinamis ( <i>FBD</i> ).....	II-24
2.4.3	Aksi Lingkungan.....	II-25
2.4.3.1	Umum .....	II-25
2.4.3.2	Pengaruh Susut Dan Rangkak.....	II-26
2.4.3.3	Pengaruh Prategang.....	II-26
2.4.3.4	Pengaruh Gempa .....	II-26
2.5	Metode Konstruksi .....	II-30
2.5.1	Sistem Perancah ( <i>falsework</i> ) .....	II-30
2.5.2	Sistem Peluncuran ( <i>launching</i> ).....	II-31

2.5.3 Sistem Kantilever ( <i>Balanced Cantilever</i> ).....	II-31
---	-------

### **BAB III PROSEDUR PERENCANAAN**

3.1 Dasar Perencanaan .....	III-1
3.2 Perhitungan Beban Rencana .....	III-1
3.2.1 Beban Permanen .....	III-1
3.2.1.1 Berat Sendiri .....	III-1
3.2.1.2 Beban Mati Tambahan.....	III-1
3.2.2 Beban Lalu Lintas .....	III-1
3.2.2.1 Beban Lajur ( <i>TD</i> ) .....	III-1
3.2.2.2 Beban Truk ( <i>TT</i> ).....	III-2
3.2.2.3 Gaya Rem ( <i>TB</i> ) .....	III-2
3.2.3 Perhitungan Beban Gempa ( <i>EQ</i> ) .....	III-2
3.2.4 Kombinasi Pembebanan .....	III-4
3.3 Analisa Struktur .....	III-4
3.3.1 Analisa Penulangan Pelat .....	III-4
3.3.2 Cek Tegangan Penampang .....	III-5
3.3.3 Cek Tegangan <i>Cable Stayed</i> .....	III-6
3.3.4 Analisa Kekuatan Lentur Penampang.....	III-7
3.3.5 Analisa Kekuatan Geser Penampang.....	III-9
3.4 Analisa Struktur <i>Pylon</i> dan Pilar.....	III-10
3.4.1 Cek Kelangsingan Struktur.....	III-10
3.4.2 Analisa Tulangan Lentur .....	III-11
3.4.3 Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	III-13
3.4.4 Perhitungan Tulangan Geser .....	III-14

### **BAB IV METODOLOGI**

4.1 Studi Literatur Dan Pengumpulan Data .....	IV-1
4.1.1 Strudi Literatur.....	IV-1
4.1.2 Pengumpulan Data .....	IV-1
4.2 Tahap Pembebanan .....	IV-1
4.3 Pemodelan .....	IV-2



4.4	Pembahasan .....	IV-2
4.5	Bagan Alir Penulisan ( <i>Flow Chart</i> ) .....	IV-2

## **BAB V PERHITUNGAN STRUKTUR**

5.1	Analisis Data.....	V-1
5.1.1	Data Perencanaan.....	V-1
5.1.2	Data Bahan .....	V-2
5.1.2.1	Beton.....	V-2
5.1.2.2	Baja Tulangan Prategang .....	V-2
5.1.2.3	Baja Tulangan Non-Prategang .....	V-2
5.1.3	Karakteristik Material (RSNI T-12-2004).....	V-2
5.1.3.1	Beton Prategang .....	V-2
5.1.3.2	Baja Tulangan Prategang .....	V-2
5.1.4	Data Penampang .....	V-4
5.1.4.1	Bentang Area A Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	V-4
5.1.4.2	Bentang Area B Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	V-6
5.1.4.3	Bentang Area C Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	V-7
5.1.4.4	Bentang Area D Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	V-8
5.1.4.5	Bentang Area E Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	V-9
5.2	Analisa Transversal.....	V-11
5.2.1	Pembebanan Transversal.....	V-11
5.2.1.1	Berat Sendiri ( <i>MS</i> ).....	V-11
5.2.1.2	Beban Mati Tambahan ( <i>MA</i> ) .....	V-11
5.2.1.3	Beban Truk ( <i>TT</i> ).....	V-12
5.2.2	Analisis Box Girder Arah Transversal.....	V-13
5.2.3	Perhitungan Penulangan Pelat .....	V-14
5.2.3.1	Penulangan Pelat Atas .....	V-14
5.2.3.2	Penulangan Pelat Bawah.....	V-16
5.2.4	Kontrol Terhadap Geser .....	V-18
5.2.5	Pengecekan Tegangan Arah Transversal .....	V-20
5.2.5.1	Menghitung Luas Dan Titik Berat Penampang.....	V-20
5.2.5.2	Menghitung Inersia Penampang.....	V-23

5.2.5.3	Cek Tegangan Penampang.....	V-24
5.2.6	Analisis Kekuatan Lentur .....	V-26
5.3	Analisa Longitudinal .....	V-31
5.3.1	Perhitungan Pembebanan .....	V-31
5.3.1.1	Bentang 1 ( <i>Pier W1 – Pylon</i> ).....	V-31
5.3.1.2	Bentang 2 ( <i>Pylon – Pier E1</i> ).....	V-33
5.3.1.3	Bentang 3 ( <i>Pier E1 – Pier E2</i> ).....	V-35
5.3.1.4	Bentang 4 ( <i>Pier E2 – Pier E3</i> ).....	V-37
5.3.1.5	Bentang 5 ( <i>Pier E3 – Pier E4</i> ).....	V-39
5.3.2	Pemodelan Struktur .....	V-40
5.3.3	Analisis Tahapan Konstruksi.....	V-42
5.3.3.1	Konstruksi Tahap I.....	V-42
5.3.3.2	Konstruksi Tahap II.....	V-47
5.3.3.3	Konstruksi Tahap III.....	V-52
5.3.3.4	Konstruksi Tahap IV .....	V-58
5.3.3.5	Konstruksi Tahap V.....	V-66
5.3.3.6	Konstruksi Tahap VI .....	V-71
5.3.3.7	Konstruksi Tahap VII .....	V-80
5.3.3.8	Konstruksi Tahap VIII.....	V-89
5.3.3.9	Konstruksi Tahap IX .....	V-98
5.3.3.10	Konstruksi Tahap X.....	V-107
5.3.3.11	Konstruksi Tahap XI .....	V-116
5.3.4	Analisis Struktur Kondisi Layan.....	V-125
5.3.5	Analisis Struktur Kondisi Ultimate.....	V-161
5.3.5.1	Menentukan Distribusi/Persentase Gaya Untuk Penampang.....	V-162
5.3.5.2	Analisis Kekuatan Lentur .....	V-164
5.3.5.3	Analisis Kekuatan Geser.....	V-176

## **BAB VI ANALISIS STRUKTUR PYLON DAN PILAR**

6.1	Analisa Pembebanan .....	VI-1
6.2	Pemodelan Struktur .....	VI-3

6.3	Struktur <i>Pylon</i> .....	VI-4
6.3.1	Analisis Struktur <i>Pylon</i> Atas .....	VI-5
6.3.1.1	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-5
6.3.1.2	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-7
6.3.1.3	Analisa Tulangan Lentur .....	VI-9
6.3.1.4	Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-11
6.3.1.5	Perhitungan Tulangan Geser .....	VI-13
6.3.2	Analisis Struktur <i>Pylon</i> Bawah.....	VI-15
6.3.2.1	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-15
6.3.2.2	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-16
6.3.2.3	Analisa Tulangan Lentur .....	VI-17
6.3.2.4	Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-19
6.3.2.5	Perhitungan Tulangan Geser .....	VI-20
6.4	Struktur Pilar.....	VI-22
6.4.1	Analisis Struktur Pilar W1.....	VI-22
6.4.1.1	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-22
6.4.1.2	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-23
6.4.1.3	Analisa Tulangan Lentur .....	VI-24
6.4.1.4	Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-26
6.4.1.5	Perhitungan Tulangan Geser .....	VI-27
6.4.2	Analisis Struktur Pilar E1 .....	VI-29
6.4.2.1	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-29
6.4.2.2	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-31
6.4.2.3	Analisa Tulangan Lentur .....	VI-32
6.4.2.4	Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-34
6.4.2.5	Perhitungan Tulangan Geser .....	VI-35
6.4.3	Analisis Struktur Pilar E2.....	VI-37
6.4.3.1	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-37
6.4.3.2	Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-39
6.4.3.3	Analisa Tulangan Lentur .....	VI-40
6.4.3.4	Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-42
6.4.3.5	Perhitungan Tulangan Geser .....	VI-43

6.4.4 Analisis Struktur Pilar E3.....	VI-45
6.4.4.1 Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-45
6.4.4.2 Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-47
6.4.4.3 Analisa Tulangan Lentur .....	VI-48
6.4.4.4 Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-50
6.4.4.5 Perhitungan Tulangan Geser.....	VI-51
6.4.5 Analisis Struktur Pilar E4.....	VI-53
6.4.5.1 Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu X .....	VI-53
6.4.5.2 Cek Kelangsingan Terhadap Sumbu Y .....	VI-55
6.4.5.3 Analisa Tulangan Lentur .....	VI-56
6.4.5.4 Perhitungan Tulangan <i>Confinement</i> .....	VI-58
6.4.5.5 Perhitungan Tulangan Geser.....	VI-59

## **BAB VII PENUTUP**

7.1 Kesimpulan.....	VII-1
7.2 Saran.....	VII-3

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### BAB I PENDAHULUAN

Gambar 1.1	Peta Lokasi Jembatan .....	I-2
Gambar 1.2	Jembatan Pasupati .....	I-2
Gambar 1.3	Pasupati <i>Cable Stayed</i> .....	I-3
Gambar 1.4	Potongan Melintang Girder .....	I-3
Gambar 1.5	Potongan dan Elevasi <i>Pylon</i> .....	I-4
Gambar 1.6	<i>Cross Section Pylon</i> .....	I-4
Gambar 1.7	Tahapan Konstruksi Jembatan Pasupati .....	I-5
Gambar 1.8	Perbandingan momen pada saat menggunakan analisa tahap konstruksi dengan momen kondisi as built.....	I-6
Gambar 1.9	Beban Lajur “D” .....	I-6
Gambar 1.10	Respons Spectrum.....	I-7

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1	Tipe Menara.....	II-2
Gambar 2.2	Tatanan Kabel Transversal Sistem Satu Bidang .....	II-3
Gambar 2.3	Tatanan Kabel Transversal Sistem Dua Bidang .....	II-4
Gambar 2.4	Variasi Gabungan Bentuk Dasar Tatanan Kabel Longitudinal.....	II-5
Gambar 2.5	Gelagar <i>Stiffening Truss</i> .....	II-7
Gambar 2.6	Gelagar <i>Solid Web</i> .....	II-8
Gambar 2.7	Bentuk Tipikal <i>Cross Section</i> Pilar Didarat.....	II-9
Gambar 2.8	Bentuk Tipikal <i>Cross Section</i> Pilar Untuk Sungai.....	II-9
Gambar 2.9	Perilaku Balok Beton Bertulang dan Beton Prategang .....	II-10
Gambar 2.10	Prinsip Metode Pratarik .....	II-11
Gambar 2.11	Prinsip Metode Pascatarik .....	II-12
Gambar 2.12	Tipikal Diagram Tegangan Regangan Beton.....	II-14
Gambar 2.13	Diagram Tegangan Regangan Kawat Tunggal .....	II-15
Gambar 2.14	Diagram Tegangan Regangan Kawat Tunggal .....	II-16
Gambar 2.15	Diagram Tegangan Regangan Baja Batangan .....	II-16
Gambar 2.16	Diagram Tegangan Regangan Tulangan Biasa.....	II-17

Gambar 2.17	Beban Lajur “D” .....	II-22
Gambar 2.18	Alternatif Penempatan Beban “D” Arah Memanjang .....	II-23
Gambar 2.19	Pembebanan Truk “T” .....	II-24
Gambar 2.20	Faktor Beban Dinamis .....	II-25
Gambar 2.21	Peta Percepatan Puncak Di Batuan Dasar (PGA) .....	II-27
Gambar 2.22	Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik ( $S_s$ ) .....	II-27
Gambar 2.23	Peta Respon Spektra Percepatan 1,0 Detik ( $S_1$ ) .....	II-28
Gambar 2.24	Bentuk Tipikal Respon Spektra .....	II-29
Gambar 2.25	Metode Konstruksi Dengan Sistem Perancah .....	II-30
Gambar 2.26	Metode Konstruksi Dengan Sistem Peluncuran .....	II-31
Gambar 2.27	Metode Konstruksi Dengan <i>Lifting Frame</i> .....	II-32
Gambar 2.28	Metode Konstruksi Dengan <i>Form Traveler</i> .....	II-32

### **BAB III PROSEDUR PERENCANAAN**

Gambar 3.1	Diagram Tegangan Prategang .....	III-6
Gambar 3.2	Diagram Regangan Dan Tegangan .....	III-8

### **BAB IV METODOLOGI**

Gambar 4.1	Diagram Alir Penulisan Secara Umum .....	IV-3
------------	--	------

### **BAB V PERHITUNGAN STRUKTUR**

Gambar 5.1	Potongan Memanjang Jembatan .....	V-1
Gambar 5.2	<i>Lay Out Span Area A</i> .....	V-4
Gambar 5.3	<i>Section A 0-0</i> .....	V-4
Gambar 5.4	<i>Section A 16-16</i> .....	V-4
Gambar 5.5	<i>Lay Out Span Area B</i> .....	V-6
Gambar 5.6	<i>Section B 1-1</i> .....	V-6
Gambar 5.7	<i>Lay Out Span Area C</i> .....	V-7
Gambar 5.8	<i>Section C 5-5</i> .....	V-7
Gambar 5.9	<i>Lay Out Span Area D</i> .....	V-8
Gambar 5.10	<i>Section D 4-4</i> .....	V-8
Gambar 5.11	<i>Lay Out Span Area E</i> .....	V-9
Gambar 5.12	<i>Section E 29-29</i> .....	V-9

Gambar 5.13	<i>Section E 5-5</i> .....	V-9
Gambar 5.14	Penentuan Lebar Efektif .....	V-11
Gambar 5.15	Potongan Melintang Box Girder .....	V-12
Gambar 5.16	Pembebanan Truk.....	V-12
Gambar 5.17	Tipikal <i>Cross Section</i> .....	V-13
Gambar 5.18	Model Komputer .....	V-13
Gambar 5.19	Beban Mati Tambahan Pada Potongan Melintang.....	V-13
Gambar 5.20	Diagram Momen .....	V-14
Gambar 5.21	Pembebanan Geser .....	V-18
Gambar 5.22	Penampang Boks Girder.....	V-20
Gambar 5.23	Penampang Balok Rusuk.....	V-20
Gambar 5.24	Penampang Transformasi .....	V-20
Gambar 5.25	Diagram Tegangan Prategang.....	V-25
Gambar 5.26	Regangan Dan Tegangan Pada Penampang .....	V-26
Gambar 5.27	Potongan Memanjang Bentang <i>Pier W1</i> dengan <i>Pylon</i> .....	V-31
Gambar 5.28	Potongan Memanjang Bentang <i>Pylon</i> dengan <i>Pier E1</i> .....	V-33
Gambar 5.29	Potongan Memanjang Bentang <i>Pier E1</i> dengan <i>Pier E2</i> .....	V-35
Gambar 5.30	Potongan Memanjang Bentang <i>Pier E2</i> dengan <i>Pier E3</i> .....	V-37
Gambar 5.31	Potongan Memanjang Bentang <i>Pier E3</i> dengan <i>Pier E4</i> .....	V-39
Gambar 5.32	Pemodelan Analisis Struktur .....	V-41
Gambar 5.33	Beban Mati Tambahan (tampilan 3D).....	V-41
Gambar 5.34	Beban Lalu Lintas (tampilan 3D).....	V-41
Gambar 5.35	Beban Rem (tampilan 3D).....	V-41
Gambar 5.36	Pemodelan Konstruksi Tahap I.....	V-42
Gambar 5.37	Diagram Momen Konstruksi Tahap I.....	V-42
Gambar 5.38	Irisan 9–9 .....	V-43
Gambar 5.39	Irisan 10–10 .....	V-44
Gambar 5.40	Pemodelan Konstruksi Tahap II.....	V-47
Gambar 5.41	Diagram Momen Konstruksi Tahap II .....	V-47
Gambar 5.42	Irisan 7–7 .....	V-48
Gambar 5.43	Irisan 8–8 .....	V-49
Gambar 5.44	Pemodelan Konstruksi Tahap III .....	V-52

Gambar 5.45	Diagram Momen Konstruksi Tahap III .....	V-52
Gambar 5.46	Irisan 5-5 .....	V-53
Gambar 5.47	Irisan 6-6 .....	V-54
Gambar 5.48	Pemodelan Konstruksi Tahap IV .....	V-58
Gambar 5.49	Diagram Momen Konstruksi Tahap IV .....	V-58
Gambar 5.50	Irisan 1-1 .....	V-59
Gambar 5.51	Irisan 2-2 .....	V-61
Gambar 5.52	Irisan 3-3 .....	V-62
Gambar 5.53	Pemodelan Konstruksi Tahap V .....	V-66
Gambar 5.54	Diagram Momen Konstruksi Tahap V .....	V-66
Gambar 5.55	Irisan 4-4 .....	V-67
Gambar 5.56	Pemodelan Konstruksi Tahap VI .....	V-71
Gambar 5.57	Diagram Momen Konstruksi Tahap VI .....	V-71
Gambar 5.58	Irisan 1-1 .....	V-72
Gambar 5.59	Irisan 4-4 .....	V-74
Gambar 5.60	Pemodelan Konstruksi Tahap VII .....	V-80
Gambar 5.61	Diagram Momen Konstruksi Tahap VII .....	V-80
Gambar 5.62	Irisan 3-3 .....	V-81
Gambar 5.63	Irisan 5-5 .....	V-83
Gambar 5.64	Pemodelan Konstruksi Tahap VIII .....	V-89
Gambar 5.65	Diagram Momen Konstruksi Tahap VIII .....	V-89
Gambar 5.66	Irisan 3-3 .....	V-90
Gambar 5.67	Irisan 5-5 .....	V-92
Gambar 5.68	Pemodelan Konstruksi Tahap IX .....	V-98
Gambar 5.69	Diagram Momen Konstruksi Tahap IX .....	V-98
Gambar 5.70	Irisan 3-3 .....	V-99
Gambar 5.71	Irisan 5-5 .....	V-101
Gambar 5.72	Pemodelan Konstruksi Tahap X .....	V-107
Gambar 5.73	Diagram Momen Konstruksi Tahap X .....	V-107
Gambar 5.74	Irisan 3-3 .....	V-108
Gambar 5.75	Irisan 5-5 .....	V-110
Gambar 5.76	Pemodelan Konstruksi Tahap XI .....	V-116



Gambar 5.78	Irisan 3-3 .....	V-117
Gambar 5.79	Irisan 5-5 .....	V-119
Gambar 5.80	Diagram Momen Kondisi Layan.....	V-125
Gambar 5.81	Diagram Aksial Kondisi Layan.....	V-125
Gambar 5.82	Penampang Sec. 1 .....	V-126
Gambar 5.83	Detail Web Penampang .....	V-126
Gambar 5.84	Penampang Sec. 2 .....	V-128
Gambar 5.85	Detail Web Penampang .....	V-128
Gambar 5.86	Penampang Sec. 3 .....	V-130
Gambar 5.87	Detail Web Penampang .....	V-130
Gambar 5.88	Penampang Sec. 4 .....	V-132
Gambar 5.89	Detail Web Penampang .....	V-132
Gambar 5.90	Penampang Sec. 5 .....	V-134
Gambar 5.91	Detail Web Penampang .....	V-134
Gambar 5.92	Penampang Sec. 6 .....	V-136
Gambar 5.93	Detail Web Penampang .....	V-136
Gambar 5.94	Penampang Sec. 7 .....	V-138
Gambar 5.95	Detail Web Penampang .....	V-138
Gambar 5.96	Penampang Sec. 8 .....	V-140
Gambar 5.97	Detail Web Penampang .....	V-140
Gambar 5.98	Penampang Sec. 9 .....	V-142
Gambar 5.99	Detail Web Penampang .....	V-142
Gambar 5.100	Penampang Sec. 10 .....	V-144
Gambar 5.101	Detail Web Penampang .....	V-144
Gambar 5.102	Penampang Sec. 11 .....	V-146
Gambar 5.103	Detail Web Penampang .....	V-146
Gambar 5.104	Diagram Momen Kondisi Ultimate.....	V-161
Gambar 5.105	Diagram Geser Kondisi Ultimate.....	V-161
Gambar 5.106	Bentuk Penampang.....	V-162
Gambar 5.107	Model Komputer .....	V-162
Gambar 5.108	Sketsa Untuk Analisis Balok .....	V-165
Gambar 5.109	Sketsa Untuk Analisis Balok .....	V-168

Gambar 5.110	Pemodelan Box Tepi Sec. 1 .....	V-171
Gambar 5.111	Grafik Kurvartur Box Tepi Sec. 1 .....	V-172
Gambar 5.112	Pemodelan Box Tengah Sec. 1 .....	V-172
Gambar 5.113	Grafik Kurvartur Box Tengah Sec. 1 .....	V-173
Gambar 5.114	Detail Tulangan Geser Area 1 (Sec. 1).....	V-176
Gambar 5.115	Detail Tulangan Geser Area 2 (Sec. 1).....	V-179

## **BAB VI ANALISIS STRUKTUR PYLON DAN PILAR**

Gambar 6.1	Respon Spektra Rencana .....	VI-2
Gambar 6.2	Pemodelan Struktur .....	VI-3
Gambar 6.3	Diagram Momen Akibat Gempa.....	VI-3
Gambar 6.4	Diagram Momen <i>Pylon</i> .....	VI-4
Gambar 6.5	Struktur <i>Pylon</i> Atas .....	VI-5
Gambar 6.6	Section 7 ( <i>Pylon</i> ).....	VI-9
Gambar 6.7	Diagram Interaksi <i>Pylon</i> Atas.....	VI-10
Gambar 6.8	Struktur <i>Pylon</i> Bawah.....	VI-15
Gambar 6.9	Section 1 ( <i>Pylon</i> ).....	VI-17
Gambar 6.10	Diagram Interaksi <i>Pylon</i> Bawah .....	VI-18
Gambar 6.11	Struktur Pilar W1 .....	VI-22
Gambar 6.12	Penampang Pilar W1 .....	VI-24
Gambar 6.13	Diagram Interaksi Pilar W1 .....	VI-25
Gambar 6.14	Struktur Pilar E1.....	VI-29
Gambar 6.15	Penampang Pilar E1 .....	VI-32
Gambar 6.16	Diagram Interaksi Pilar E1 .....	VI-33
Gambar 6.17	Struktur Pilar E2.....	VI-37
Gambar 6.18	Penampang Pilar E2 .....	VI-40
Gambar 6.19	Diagram Interaksi Pilar E2 .....	VI-41
Gambar 6.20	Struktur Pilar E3.....	VI-45
Gambar 6.21	Penampang Pilar E3 .....	VI-48
Gambar 6.22	Diagram Interaksi Pilar E3 .....	VI-49
Gambar 6.23	Struktur Pilar E4.....	VI-53
Gambar 6.24	Penampang Pilar E4 .....	VI-56
Gambar 6.25	Diagram Interaksi Pilar E4 .....	VI-57

## DAFTAR TABEL

### BAB I PENDAHULUAN

Tabel 1.1	Intensitas Beban Lajur “D” .....	I-6
-----------	----------------------------------	-----

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1	Tipikal Baja Prategang .....	II-17
Tabel 2.2	Berat Isi Untuk Beban Mati .....	II-20
Tabel 2.3	Faktor Beban Untuk Berat Sendiri .....	II-21
Tabel 2.4	Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan .....	II-21
Tabel 2.5	Kriteria Kategori Kepentingan Jembatan .....	II-28
Tabel 2.6	Faktor Amplifikasi Untuk PGA Dan 0,2 Detik ( $F_{PGA}/F_a$ ) .....	II-29
Tabel 2.7	Besarnya nilai faktor ampilkasi untuk periode 1,0 detik ( $F_v$ ) .....	II-29
Tabel 2.8	Faktor Modifikasi Respon (R) .....	II-30

### BAB III PROSEDUR PERENCANAAN

Tabel 3.1	Kriteria Klasifikasi Operasional Jembatan .....	III-2
-----------	---	-------

### BAB V PERHITUNGAN STRUKTUR

Tabel 5.1	Dimensi Penampang Box Girder Area A .....	V-5
Tabel 5.2	Dimensi Penampang Box Girder Area B .....	V-6
Tabel 5.3	Dimensi Penampang Box Girder Area C .....	V-7
Tabel 5.4	Dimensi Penampang Box Girder Area D .....	V-8
Tabel 5.5	Dimensi Penampang Box Girder Area E .....	V-10
Tabel 5.6	Gaya-Gaya Dalam Maksimum .....	V-14
Tabel 5.7	Perhitungan Titik Berat .....	V-23
Tabel 5.8	Perhitungan Inersia Penampang .....	V-24
Tabel 5.9	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap I .....	V-42
Tabel 5.10	Perhitungan Konstruksi Tahap I .....	V-46
Tabel 5.11	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap II .....	V-47
Tabel 5.12	Perhitungan Konstruksi Tahap II .....	V-51
Tabel 5.13	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap III .....	V-52

Tabel 5.14	Perhitungan Konstruksi Tahap III.....	V-56
Tabel 5.15	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap IV.....	V-58
Tabel 5.16	Perhitungan Konstruksi Tahap IV.....	V-64
Tabel 5.17	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap V.....	V-66
Tabel 5.18	Perhitungan Konstruksi Tahap V.....	V-69
Tabel 5.19	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap VI.....	V-71
Tabel 5.20	Perhitungan Konstruksi Tahap VI.....	V-77
Tabel 5.21	Perhitungan Tegangan Kabel Tahap VI.....	V-79
Tabel 5.22	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap VII.....	V-80
Tabel 5.23	Perhitungan Konstruksi Tahap VII.....	V-86
Tabel 5.24	Perhitungan Tegangan Kabel Tahap VII.....	V-88
Tabel 5.25	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap VIII.....	V-89
Tabel 5.26	Perhitungan Konstruksi Tahap VIII.....	V-95
Tabel 5.27	Perhitungan Tegangan Kabel Tahap VIII.....	V-97
Tabel 5.28	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap IX.....	V-98
Tabel 5.29	Perhitungan Konstruksi Tahap IX.....	V-104
Tabel 5.30	Perhitungan Tegangan Kabel Tahap IX.....	V-106
Tabel 5.31	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap X.....	V-107
Tabel 5.32	Perhitungan Konstruksi Tahap X.....	V-113
Tabel 5.33	Perhitungan Tegangan Kabel Tahap X.....	V-115
Tabel 5.34	Nilai Gaya-Gaya Dalam Tahap XI.....	V-116
Tabel 5.35	Perhitungan Konstruksi Tahap XI.....	V-122
Tabel 5.36	Perhitungan Tegangan Kabel Tahap XI.....	V-124
Tabel 5.37	Gaya-Gaya Dalam Maksimum.....	V-126
Tabel 5.38	Analisa Tegangan Penampang Kondisi Layan.....	V-158
Tabel 5.39	Analisa Tegangan Kabel Kondisi Layan.....	V-160
Tabel 5.40	Gaya-Gaya Dalam Maksimum.....	V-162
Tabel 5.41	Nilai Reaksi Perletakan.....	V-163
Tabel 5.42	Perbandingan Analisis Lentur.....	V-173
Tabel 5.43	Analisa Perhitungan Kapasitas Lentur.....	V-174
Tabel 5.44	Analisa Perhitungan Kapasitas Geser.....	V-183