

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR LAMBANG, NOTASI, DAN SINGKATAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan	1
1.1.1 Data Proyek	3
1.1.2 Lokasi Proyek	3
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Metode Penulisan	5
1.5. Tujuan dan Manfaat Penulisan	5
1.5.1 Tujuan penulisan	5
1.5.2 Manfaat penulisan	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8

2.1 Tinjauan Umum	8
2.2 Keuntungan Memakai Material Besi/ Baja Daripada Beton	10
2.3 Kelemahan memakai material besi/ baja daripada beton	10
2.4 Tahapan Pelaksanaan Jembatan Komposit	11
2.5 Bagian-bagian Jembatan	11
2.5.1 Konstruksi bangunan atas (Superstructures)	11
2.5.2 Konstruksi bangunan bawah (Substructures)	12
2.5.3 Bagian-bagian pelengkap sub struktur	12
2.6 Kelas Jembatan	12
2.7 Macam-macam Konstruksi Jembatan	13
2.7.1 Menurut bahan yang digunakannya	13
2.7.2 Menurut sifatnya	13
2.7.3 Menurut bentuk pelayangan dan lama pemakaian	13
2.7.4 Menurut fungsinya	13
2.7.5 Menurut panjang bentang	13
2.7.6 Menurut bentuknya	13
2.8 Jenis – Jenis Jembatan	14
2.8.1 Jembatan Kayu	14
2.8.2 Jembatan Pasangan Batu dan Bata	14
2.8.3 Jembatan Beton Bertulang dan Beton Prategang.	15
2.8.4 Jembatan Baja	15
2.8.5 Jembatan Komposit	16

A. Ditinjau dari fungsinya maka jembatan dapat

Dibedakan :	16
1). Jembatan Jalan Raya ( Highway Bridge )	16
2). Jembatan Penyeberangan ( Foot Bridge )	17
3). Jembatan Kereta Api ( Railway Bridge )	17
4). Jembatan Darurat	17
B. Jembatan juga terdiri dari beberapa jenis	
berdasarkan sistem strukturnya antara lain adalah	
sebagai berikut :	18
1). Jembatan Lengkung (Arch Bridge)	18
2). Gelagar (Beam Bridge)	19
3). Jembatan Cable-Stayed	19
4). Jembatan Gantung (Suspension Bridge)	21
5). Jembatan beton prategang (prestressed concrete bridge)	22
6). Jembatan rangka (truss bridge)	23
7). Jembatan Box Girder	23
8). Jembatan Kantilever	24
2.9 Tahap Studi Kelayakan	25
2.10 Tahap Pengamatan dan Penelitian	26
2.10.1 Survei Lapangan	26
2.10.2 Survei Laboratorium	26
2.11 Tahap Perencanaan	27
2.12 Tinjauan Teknik	28

A. Bangunan Atas (Upper Structure)	28
1). Lantai Kendaraan.	28
2). Trotoar.	28
3). Gelagar Diafragma.	29
4). Gelagar Memanjang.	29
5). Perletakan ( Andas) / Bearing	29
B. Bangunan Bawah ( Sub Structure )	29
1). Abutment.	29
2). Pilar.	29
3). Pondasi.	29
2.13 Sistem Struktur	30
2.14 Aspek Konstruksi	30
<b>BAB III METODE PERENCANAAN</b>	<b>33</b>
3.1 Data Proyek	33
3.2 Lokasi Proyek	34
3.3 Beban lalu lintas	34
3.3.1 Lajur lalu lintas rencana	34
3.4 Pembebanan Jembatan	35
3.4.1 Beban Primer	35
A. Beban Mati	35
B. Beban Hidup	35
C. Beban Kejut	37
3.4.2 Beban Sekunder	38

A. Beban Angin	38
B. Gaya akibat Perbedaan Suhu.	38
C. Gaya Rem	39
D. Gaya akibat Gempa Bumi	39
E. Gaya akibat Gesekan pada Tumpuan-Tumpuan Bergerak	39
3.4.3 Beban Khusus	39
A. Beban dan Gaya selama Pelaksanaan	39
B. Gaya akibat Aliran Air dan Tumbukan Benda - Benda Hanyutan.	39
C. Gaya Angkat	40
3.4.4 Kombinasi Pembebanan	40
3.4.5 Spesifikasi Konstruksi.	42
3.5 Sandaran	44
3.6 Pelat Lantai	44
3.7 Perkerasan Jalan	45
3.8 Gelagar Memanjang	45
3.9 Gelagar Melintang	45
3.9.1 Kondisi Pre Komposit	46
3.9.2 Kondisi Post Komposit	46
3.10 Sifat-Sifat Penampang Balok Komposit	47
3.10.1 Lebar efektif	47
3.10.2 Sifat – Sifat Penampang	48

A. Ratio Modulus n	49
B. Letak garis netral (g.n.) penampang komposit	49
1). Garis netral di daerah profil baja	50
2). Garis netral di daerah beton	51
C. Momen inersia penampang komposit	52
3.10.3 Analisa Tegangan Penampang Komposit	52
A. Metode tanpa penopang sementara ( <i>unshored</i> )	53
B. Metode dengan penopang sementara ( <i>shored</i> )	53
3.10.4 Penghubung Geser ( <i>Shear Connector</i> )	54
A. Kekuatan <i>Shear Connector</i>	55
B. Gaya Geser Horisontal ( <i>Longitudinal Shear</i> )	56
3.10.5 Bantalan Elastomer	57
A. Istilah dan definisi	57
B. Bahan	58
C. Toleransi	59
D. Penandaan	61
3.11 Spesifikasi bahan	61
3.11.1 Batu	61
3.11.2 Adonan	61
3.11.3 Beton	62
3.12 Perencanaan campuran beton	64
3.12.1 Persyaratan perencanaan campuran beton (berdasarkan berat)	64

3.13	Baja Tulangan Untuk Beton	65
3.13.1	Baja tulangan	65
3.14	Persyaratan Teknis Material Jembatan Bangunan Atas	66
3.15	Persyaratan Teknis Beton plat lantai Kendaraan	67
3.16	Persyaratan teknis alat penyambung	67
3.16.1	Alat penyambung plat baja	68
3.16.2	Alat penyambung baut	68
3.16.3	Alat penyambung las	68
3.17	Persyaratan Teknis Shear Connector	68
3.18	Persyaratan Teknis Perletakan	69
<b>BAB IV PERHITUNGAN BANGUNAN ATAS</b>		<b>70</b>
4.1	Data Perhitungan	70
4.2	Penempatan Lebar Jembatan	70
4.3	Perhitungan Pipa dan Tiang Sandaran.	71
4.3.1	Perhitungan Pipa Sandaran	71
4.3.2	Perhitungan Tiang Sandaran	72
4.4	Perhitungan Plat Lantai Jembatan	77
4.4.1	Data Teknis	77
4.4.2	Perhitungan Beban	78
4.4.3	Perhitungan Tulangan Plat Lantai	82
4.5	Perhitungan Gelagar Memanjang ( 20 meter )	84
4.5.1.	Dimensi Gelagar Memanjang	84
4.5.2	Tinjauan terhadap Penampang Composite	86

4.5.3	Jarak Garis Netral Balok Composite	86
4.5.4	Muatan Gelagar Memanjang	88
4.6	Perhitungan Diafragma (Perkakuan)	91
4.6.1	Mendimensi Diafragma (Perkakuan)	91
4.6.2	Sambungan Gelagar memanjang dengan Diafragma	92
4.6.3	Perhitungan Sambungan Gelagar	94
4.7	Shear Connector	97
4.7.1	Rencana Penghubung Geser	97
4.7.2	Menghitung kekuatan shear connector	98
4.7.3	Menghitung jarak dan jumlah angkur	98
4.8	Perencanaan <i>Bearings</i>	99
4.8.1	CPU <i>Elastomeric Bearings</i>	100
4.8.2	<i>Bearing Pad / Strip</i>	101
4.9	Mendimensi Angkur	102
BAB V PENUTUP		104
5.1	KESIMPULAN	104
5.2	SARAN	105
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN – LAMPIRAN		107



## DAFTAR TABEL

Tabel :

2.1	Kelas Jembatan	13
3.1	Jumlah lajur lalu lintas rencana	35
3.2	Koefisien Aliran (k)	40
3.3	Kombinasi Pembebanan dan Gaya	41
3.4	Berat isi untuk beban mati [ kN/m <sup>3</sup> ]	42
3.5	Mutu Beton K-350 dan Tegangan yang diijinkan	43
3.6	Tegangan –tegangan baja beton yang diijinkan ( PBI 71 hal. 103 )	43
3.7	Nilai Ratio Modulus <b>n</b> Untuk Perencanaan Praktis	49
3.8	Tahapan Pembebanan Konstruksi Komposit	52
3.9	Tegangan-Tegangan Beton yang Diizinkan	54
3.10	Sifat-sifat karet (Revisi SNI 03-3967-2002)	58
3.11	Toleransi dimensi bantalan	61
3.12	Klasifikasi Beton	63
3.13	Perbandingan (proporsi) Desain campuran Beton (Berdasarkan Berat)	64
3.14	Tegangan leleh baja	65
4.1	Ukuran diameter baut	92
4. 2	Jarak <i>shear connector</i> tiap bagian bentang	99

## DAFTAR LAMBANG, NOTASI, dan SINGKATAN

### DAFTAR NOTASI :

AS	= Luas tulangan beton (cm <sup>2</sup> )
AS <sub>min</sub>	= Luas tulangan beton minimum (cm <sup>2</sup> )
Bw	= Lebar badan (mm)
E <sub>c</sub>	= Modulus elastisitas beton (MPa)
E <sub>s</sub>	= Modulus elastisitas batang prategang (MPa)
f' <sub>c</sub>	= Kuat tekan beton yang ditetapkan (MPa)
f <sub>c</sub>	= Mutu beton yang ditetapkan (MPa)
f <sub>y</sub>	= Mutu baja yang ditetapkan (MPa)
I	= Momen Inersia yang menahan beban terfaktor (cm <sup>4</sup> )
W <sub>a</sub>	= Momen tahanan sisi atas (m <sup>3</sup> )
W <sub>b</sub>	= Momen tahanan sisi bawah (m <sup>3</sup> )
K	= koefisien kejut
L	= panjang bentang dalam meter
M	= momen (kg)
D	= Gaya Lintang (kg)
W	= momen Tahanan (kg)
N	= modulus ratio
σ'	= Tegangan izin (kg/cm <sup>2</sup> )
τ	= Tegangan geser (kg/cm <sup>2</sup> )

a' = lebar penyaluran beban pada arah panjang ban dengan sudut  $45^0$ .

b' = lebar penyaluran beban pada arah lebar ban dengan sudut  $45^0$ .

## DAFTAR LAMPIRAN

- I. Lembar Asistensi
- II. Surat Pengajuan Pembimbing Tugas Akhir
- III. Gambar Hasil Perencanaan
- IV. Gambar Bestek Jembatan Tegalgubug
- V. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Jembatan Tegalgubug

## DAFTAR GAMBAR

Gambar :

1.1	Lokasi Proyek	3
2.1	Jembatan Kayu	14
2.2	Jembatan Pasangan Batu Bata	15
2.3	Jembatan Beton Bertulang	15
2.4	Jembatan Baja	16
2.5	Jembatan Jalan Raya	16
2.6	Jembatan Penyeberangan	17
2.7	Jembatan Kereta Api	17
2.8	Jembatan Darurat	18
2.9	Jembatan Lengkung	19
2.10	Jembatan Gelagar	19
2.11	Jembatan Gantung dan Cable Stayed	20
2.12	Jembatan Gantung	22
2.13	Jembatan Rangka	23
2.14	Jembatan Box Girder	24
3.1	Lokasi Proyek	34
3.2	Distribusi Beban	36

xviii

**Muhammad Rifqi, 2017**

*Peningkatan Jembatan Komposit Desa Japura Kecamatan Astanajapura Kabupaten Cirebon*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

3.3	Beban “ D “	36
3.4	Sandaran pada Jembatan Rangka Baja	44
3.5	Model-model Penampang Balok Komposit	47
3.6	Dimensi Lebar Efektif Penampang Balok Komposit	48
3.7	Garis Netral Komposit di Daerah Profil Baja	50
3.8	Garis Netral Komposit di Daerah Slab Beton	51
3.9.	Diagram Tegangan Lentur Gelagar Komposit Kondisi Elastis	53
3.10	Jarak Penempatan Shear Connector	57
4.1	Potongan memanjang dan detail pipa Tiang Sandaran	71
4.2	Rencana Tiang Sandaran	73
4.3	Beban Rencana Tiang Sandaran	74
4.4	Detail Penulangan Sanadaran	75
4.5	Perencanaan Penulangan Tiang Sandaran	77
4.6	Pelat yang menumpu pada 2 tepi yang sejajar yang memikul beban terpusat	79
4.7	Penyaluran Beban Oleh Roda	81
4.8	Pembebanan Sementara pada Kendaraan	82
4.9	Penulangan Plat Lantai	84
4.10	Profil IWF 600 x 300	85
4.11	Sketsa Potongan Jembatan	85
4.12	Jarak garis netral gelagar dan momen inersia	86
4.13	Profil IWF 350.175.6.9	92
4.14	Jarak penempatan baut	93

4.15	Sambungan Gelagar memanjang dengan Diafragma	93
4.16	Gaya Lintang untuk sambungan gelagar	94
4.17	Sambungan Badan Dengan Baut	95
4.18	Shear Connector	98
4.19	Penempatan Shear Connector	99
4.20	Bearing pad dan elastomeric bearing	100
4.21	Detail Bearing pad dan elastomeric bearing	101
4.22	Penampang Angkur	103