

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|-------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| DAFTAR LAMBANG, NOTASI, DAN SINGKATAN | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penulisan | 1 |
| 1.1.1 Data Proyek | 4 |
| 1.1.2 Lokasi Proyek | 4 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3. Batasan Masalah | 6 |
| 1.4. Metode Penulisan | 7 |
| 1.5. Tujuan dan Manfaat Penulisan | 7 |
| 1.5.1 Tujuan penulisan | 7 |
| 1.5.2 Manfaat penulisan | 8 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 8 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 10 |
| 2.1 Tinjauan Umum | 10 |

IQBAL ZAFAR ALJUFRI, 2013

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS JEMBATAN KOMPOSIT DESA TEGALGUBUG BLOK
REMBES KABUPATEN CIREBON**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

| | | |
|-------|---|----|
| 2.2 | Keuntungan Memakai Material Besi/ Baja Daripada Beton | 12 |
| 2.3 | Kelemahan memakai material besi/ baja daripada beton | 14 |
| 2.4 | Tahapan Pelaksanaan Jembatan Komposit | 14 |
| 2.5 | Bagian-bagian Jembatan | 15 |
| 2.5.1 | Konstruksi bangunan atas (Superstructures) | 15 |
| 2.5.2 | Konstruksi bangunan bawah (Substructures) | 16 |
| 2.5.3 | Bagian-bagian pelengkap sub struktur | 16 |
| 2.6 | Kelas Jembatan | 16 |
| 2.7 | Macam-macam Konstruksi Jembatan | 17 |
| 2.7.1 | Menurut bahan yang digunakannya | 17 |
| 2.7.2 | Menurut sifatnya | 17 |
| 2.7.3 | Menurut bentuk pelayanan dan lama pemakaian | 17 |
| 2.7.4 | Menurut fungsinya | 17 |
| 2.7.5 | Menurut panjang bentang | 18 |
| 2.7.6 | Menurut bentuknya | 18 |
| 2.8 | Jenis – Jenis Jembatan | 18 |
| 2.8.1 | Jembatan Kayu | 19 |
| 2.8.2 | Jembatan Pasangan Batu dan Bata | 19 |
| 2.8.3 | Jembatan Beton Bertulang dan Beton Prategang. | 20 |
| 2.8.4 | Jembatan Baja | 20 |
| 2.8.5 | Jembatan Komposit | 21 |
| 2.9 | Tahap Studi Kelayakan | 33 |
| 2.10 | Tahap Pengamatan dan Penelitian | 34 |

| | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|----|
| 2.10.1 | Survei Lapangan | 34 |
| 2.10.2 | Survei Laboratorium | 35 |
| 2.11 | Tahap Perencanaan | 37 |
| 2.12 | Tinjauan Teknik | 37 |
| 2.12.1 | Bangunan Atas (Upper Structure) | 38 |
| 2.12.2 | Bangunan Bawah (Sub Structure) | 39 |
| 2.13 | Sistem Struktur | 40 |
| 2.14 | Aspek Konstruksi | 41 |
| BAB III METODE PERENCANAAN | | 44 |
| 3.1 | Data Proyek | 44 |
| 3.2 | Lokasi Proyek | 44 |
| 3.3 | Beban lalu lintas | 45 |
| 3.3.1 | Lajur lalu lintas rencana | 46 |
| 3.4 | Pembebanan Jembatan | 46 |
| 3.4.1 | Beban Primer | 47 |
| 3.4.2 | Beban Sekunder | 50 |
| 3.4.3 | Beban Khusus | 53 |
| 3.4.4 | Kombinasi Pembebanan | 54 |
| 3.4.5 | Spesifikasi Konstruksi. | 56 |
| 3.5 | Sandaran | 59 |
| 3.6 | Pelat Lantai | 59 |
| 3.7 | Perkerasan Jalan | 60 |
| 3.8 | Gelagar Memanjang | 60 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.9 | Gelagar Melintang | 61 |
| 3.9.1 | Kondisi Pre Komposit | 62 |
| 3.9.2 | Kondisi Post Komposit | 62 |
| 3.10 | Sifat-Sifat Penampang Balok Komposit | 64 |
| 3.10.1 | Lebar efektif | 64 |
| 3.10.2 | Sifat – Sifat Penampang | 65 |
| 3.10.3 | Analisa Tegangan Penampang Komposit | 69 |
| 3.10.4 | Penghubung Geser (<i>Shear Connector</i>) | 72 |
| 3.10.5 | Bantalan Elastomer | 76 |
| 3.11 | Spesifikasi bahan | 82 |
| 3.11.1 | Batu | 82 |
| 3.11.2 | Adonan | 82 |
| 3.11.3 | Beton | 82 |
| 3.12 | Persyaratan perencanaan campuran beton (berdasarkan berat) | 85 |
| 3.13 | Baja Tulangan Untuk Beton | 86 |
| 3.14 | Persyaratan Teknis Material Jembatan Bangunan Atas | 88 |
| 3.15 | Persyaratan Teknis Beton plat lantai Kendaraan | 89 |
| 3.16 | Persyaratan teknis alat penyambung | 89 |
| 3.16.1 | Alat penyambung plat baja | 89 |
| 3.16.2 | Alat penyambung baut | 90 |
| 3.16.3 | Alat penyambung las | 91 |
| 3.17 | Persyaratan Teknis Shear Connector | 91 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 3.18 | Persyaratan Teknis Perletakan | 92 |
| BAB IV PERHITUNGAN BANGUNAN ATAS | | 93 |
| 4.1 | Data Perhitungan | 93 |
| 4.2 | Penempatan Lebar Jembatan | 93 |
| 4.3 | Perhitungan Pipa dan Tiang Sandaran. | 94 |
| 4.3.1 | Perhitungan Pipa Sandaran | 94 |
| 4.3.2 | Perhitungan Tiang Sandaran | 97 |
| 4.4 | Perhitungan Plat Lantai Jembatan | 103 |
| 4.4.1 | Data Teknis | 103 |
| 4.4.2 | Perhitungan Beban | 103 |
| 4.4.3 | Perhitungan Tulangan Plat Lantai | 108 |
| 4.5 | Perhitungan Gelagar Memanjang (20 meter) | 111 |
| 4.5.1. | Dimensi Gelagar Memanjang | 111 |
| 4.5.2 | Tinjauan terhadap Penampang Composite | 113 |
| 4.5.3 | Jarak Garis Netral Balok Composite | 114 |
| 4.5.4 | Muatan Gelagar Memanjang | 116 |
| 4.6 | Perhitungan Gelagar Memanjang (16 meter) | 121 |
| 4.6.1. | Dimensi Gelagar Memanjang | 121 |
| 4.6.2 | Tinjauan terhadap Penampang Composite | 123 |
| 4.6.3 | Jarak Garis Netral Balok Composite | 123 |
| 4.6.4 | Muatan Gelagar Memanjang | 125 |
| 4.7 | Perhitungan Gelagar Memanjang (8 meter) | 130 |
| 4.7.1. | Dimensi Gelagar Memanjang | 130 |

| | | |
|---------------------|--|-----|
| 4.7.2 | Tinjauan terhadap Penampang Composite | 132 |
| 4.7.3 | Jarak Garis Netral Balok Composite | 133 |
| 4.7.4 | Muatan Gelagar Memanjang | 135 |
| 4.8 | Perhitungan Diafragma (Perkakuan) | 140 |
| 4.8.1 | Mendimensi Diafragma (Perkakuan) | 140 |
| 4.8.2 | Sambungan Gelagar memanjang dengan Diafragma | 142 |
| 4.8.3 | Perhitungan Sambungan Gelagar | 143 |
| 4.9 | Shear Connector | 147 |
| 4.9.1 | Rencana Penghubung Geser | 147 |
| 4.9.2 | Menghitung kekuatan shear connector | 148 |
| 4.9.3 | Menghitung jarak dan jumlah ankur | 149 |
| 4.10 | Perencanaan <i>Bearings</i> | 150 |
| 4.10.1 | <i>CPU Elastomeric Bearings</i> | 151 |
| 4.10.2 | <i>Bearing Pad / Strip</i> | 152 |
| 4.11 | Mendimensi Angkur | 153 |
| BAB V PENUTUP | | 154 |
| 5.1 | KESIMPULAN | 154 |
| 5.2 | SARAN | 156 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 157 |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN | | 158 |

DAFTAR TABEL

Tabel :

| | | |
|------|--|-----|
| 2.1 | Kelas Jembatan | 17 |
| 3.1 | Jumlah lajur lalu lintas rencana | 46 |
| 3.2 | Koefisien Aliran (k) | 54 |
| 3.3 | Kombinasi Pembebanan dan Gaya | 54 |
| 3.4 | Berat isi untuk beban mati [kN/m ³] | 57 |
| 3.5 | Mutu Beton K-350 dan Tegangan yang diijinkan | 58 |
| 3.6 | Tegangan –tegangan baja beton yang diijinkan (PBI 71 hal. 103) | 58 |
| 3.7 | Nilai Ratio Modulus n Untuk Perencanaan Praktis | 66 |
| 3.8 | Tahapan Pembebanan Konstruksi Komposit | 70 |
| 3.9 | Tegangan-Tegangan Beton yang Diizinkan | 72 |
| 3.10 | Sifat-sifat karet (Revisi SNI 03-3967-2002) | 78 |
| 3.11 | Toleransi dimensi bantalan | 81 |
| 3.12 | Klasifikasi Beton | 85 |
| 3.13 | Perbandingan (proporsi) Desain campuran Beton (Berdasarkan Berat) | 86 |
| 3.14 | Tegangan leleh baja | 87 |
| 4.1 | Ukuran diameter baut | 142 |
| 4. 1 | Jarak <i>shear connector</i> tiap bagian bentang | 150 |

DAFTAR GAMBAR

Gambar :

| | | |
|------|--|----|
| 1.1 | Lokasi Proyek | 5 |
| 2.1 | Jembatan Kayu | 19 |
| 2.2 | Jembatan Pasangan Batu Bata | 20 |
| 2.3 | Jembatan Beton Bertulang | 20 |
| 2.4 | Jembatan Baja | 21 |
| 2.5 | Jembatan Jalan Raya | 22 |
| 2.6 | Jembatan Penyeberangan | 22 |
| 2.7 | Jembatan Kereta Api | 23 |
| 2.8 | Jembatan Darurat | 23 |
| 2.9 | Jembatan Lengkung | 24 |
| 2.10 | Jembatan Gelagar | 25 |
| 2.11 | Jembatan Gantung dan Cable Stayed | 26 |
| 2.12 | Jembatan Gantung | 29 |
| 2.13 | Jembatan Rangka | 30 |
| 2.14 | Jembatan Box Girder | 32 |
| 3.1 | Lokasi Proyek | 45 |
| 3.2 | Distribusi Beban | 48 |
| 3.3 | Beban “ D “ | 48 |
| 3.4 | Sandaran pada Jembatan Rangka Baja | 59 |
| 3.5 | Model-model Penampang Balok Komposit | 63 |
| 3.6 | Dimensi Lebar Efektif Penampang Balok Komposit | 64 |

IQBAL ZAFAR ALJUFRI, 2013

PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS JEMBATAN KOMPOSIT DESA TEGALGUBUG BLOK REMBES KABUPATEN CIREBON

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

| | | |
|------|---|-----|
| 3.7 | Garis Netral Komposit di Daerah Profil Baja | 67 |
| 3.8 | Garis Netral Komposit di Daerah Slab Beton | 68 |
| 3.9. | Diagram Tegangan Lentur Gelagar Komposit Kondisi Elastis | 71 |
| 3.10 | Jarak Penempatan Shear Connector | 76 |
| 4.1 | Potongan memanjang dan detail pipa Tiang Sandaran | 95 |
| 4.2 | Rencana Tiang Sandaran | 97 |
| 4.3 | Beban Rencana Tiang Sandaran | 98 |
| 4.4 | Detail Penulangan Sandaran | 100 |
| 4.5 | Perencanaan Penulangan Tiang Sandaran | 102 |
| 4.6 | Pelat yang menumpu pada 2 tepi yang sejajar yang memikul beban terpusat | 104 |
| 4.7 | Penyaluran Beban Oleh Roda | 105 |
| 4.8 | Pembebanan Sementara pada Kendaraan | 107 |
| 4.9 | Penulangan Plat Lantai | 111 |
| 4.10 | Profil IWF 600 x 300 | 112 |
| 4.11 | Sketsa Potongan Jembatan | 113 |
| 4.12 | Jarak garis netral gelagar dan momen inersia | 114 |
| 4.13 | Profil IWF 500 x 200 | 122 |
| 4.14 | Sketsa Potongan Jembatan | 122 |
| 4.15 | Jarak garis netral gelagar dan momen inersia | 123 |
| 4.16 | Profil IWF 300 x 150 | 131 |
| 4.17 | Sketsa Potongan Jembatan | 132 |
| 4.18 | Jarak garis netral gelagar dan momen inersia | 133 |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.19 | Beban Gaya Lintang P1 | 140 |
| 4.20 | Beban gaya lintang P2 | 141 |
| 4.21 | Profil IWF 350.175.6.9 | 141 |
| 4.22 | Jarak penempatan baut | 142 |
| 4.23 | Sambungan Gelagar memanjang dengan Diafragma | 143 |
| 4.24 | Gaya Lintang untuk sambungan gelagar | 144 |
| 4.25 | Sambungan Badan Dengan Baut | 146 |
| 4.26 | Shear Connector | 149 |
| 4.27 | Penempatan Shear Connector | 151 |
| 4.28 | Bearing pad dan elastomeric bearing | 151 |
| 4.29 | Penampang Angkur | 155 |

DAFTAR LAMPIRAN

- I. Lembar Asistensi
- II. Surat Pengajuan Pembimbing Tugas Akhir
- III. Gambar Hasil Perencanaan
- IV. Gambar Bestek Jembatan Tegalgubug



DAFTAR LAMBANG, NOTASI, dan SINGKATAN

DAFTAR NOTASI :

AS = Luas tulangan beton (cm²)

AS_{min} = Luas tulangan beton minimum (cm²)

Bw = Lebar badan (mm)

E_c = Modulus elastisitas beton (MPa)

E_s = Modulus elastisitas batang prategang (MPa)

f'_c = Kuat tekan beton yang ditetapkan (MPa)

f_c = Mutu beton yang ditetapkan (MPa)

f_y = Mutu baja yang ditetapkan (MPa)

I = Momen Inersia yang menahan beban terfaktor (cm⁴)

W_a = Momen tahanan sisi atas (m³)

W_b = Momen tahanan sisi bawah (m³)

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/cm²)

τ = Tegangan geser (kg/cm²)

a' = lebar penyaluran beban pada arah panjang ban dengan sudut 45⁰.

b' = lebar penyaluran beban pada arah lebar ban dengan sudut 45⁰.

IQBAL ZAFAR ALJUFRI, 2013

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS JEMBATAN KOMPOSIT DESA TEGALGUBUG BLOK
REMBES KABUPATEN CIREBON**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu