

**PERBANDINGAN PERENCANAAN  
JEMBATAN STRUKTUR BETON DAN  
JEMBATAN STRUKTUR BAJA DITINJAU  
DARI SEGI BIAYA**

**Diah Ayu Restuti Wulandari**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas  
Narotama Surabaya : [diah.wulandari@narotama.ac.id](mailto:diah.wulandari@narotama.ac.id)

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas  
Wiraraja, email : [Subaidillah.sd@gmail.com](mailto:Subaidillah.sd@gmail.com)

**ABSTRAK**

Jembatan merupakan suatu sarana transportasi yang menghubungkan dua sisi tempat yang terhalang keadaan alam atau keadaan transportasi dengan tujuan dan fungsi yang berbeda-beda. Perencanaan jembatan di Desa Babbalan Kecamatan Batuan merupakan salah satu contoh, dimana fungsi jembatan yang akan dibangun adalah sarana transportasi utama untuk menuju ke RS. Baghraf Medika yang akan dibangun di lokasi perencanaan jembatan tersebut. Sesuai kebutuhan dari pemilik RS. Baghraf Medika, maka ditentukan lebar dan panjang jembatan yaitu dengan luas 144 meter<sup>2</sup>. Dengan terbatas waktu penyusunan penelitian ini, maka pada penelitian ini dikhususkan pada perencanaan struktur atas jembatan. Berdasarkan dari hasil penelitian dan hasil pembahasan tentang perbandingan perencanaan struktur atas jembatan gelagar balok T dan jembatan baja komposit, menunjukkan bahwa pada struktur atas jembatan gelagar balok T mempunyai lendutan maksimal yang terjadi 0,0142 kNm dan dikatakan aman karena telah memenuhi syarat lendutan < 0,05 kNm. Sedangkan pada struktur atas jembatan baja komposit mempunyai lendutan maksimal 0,0440 kNm dan dikatakan aman karena telah memenuhi syarat lendutan < 0,05 kNm. Serta untuk anggaran biaya struktur atas jembatan gelagar balok T untuk bentang 12 m yaitu sebesar Rp. 657.238.300,00. Sedangkan untuk anggaran biaya struktur atas jembatan baja komposit untuk bentang 12 m yaitu sebesar Rp. 755.856.700,00. Sehingga selisih perbedaan biaya antara perencanaan struktur atas jembatan gelagar balok T dan struktur atas jembatan baja komposit yaitu sebesar Rp. 98.618.400,00. Maka ditinjau dari segi biaya untuk struktur atas jembatan dengan bentang 12 m lebih efisien struktur atas jembatan gelagar balok T dari pada struktur atas jembatan baja komposit.

**Kata Kunci :** Perencanaan Struktur Atas Jembatan, Jembatan Gelagar Balok T, Jembatan Gelagar Komposit, Dan Biaya.

**1. PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kabupaten Sumenep Tahun 2005 – 2025 di Kecamatan Batuan, salah seorang pemilik (owner) pusat perbelanjaan di Sumenep, yaitu Baghraf Mall yang baru saja merampungkan pembangunannya di akhir 2016 memiliki rencana di Desa Babbalan untuk membangun Rumah Sakit Baghraf Medika. Dengan rencana pembangunan Rumah Sakit Baghraf Medika, pemilik (owner) menginginkan adanya perencanaan kontruksi jembatan dengan panjang 12 meter, lebar 12 meter, dan luas 144 meter<sup>2</sup> yang menghubungkan antara dua sisi sungai di Desa Babbalan sebagai sarana transportasi utama menuju rumah sakit.

Pada kenyataannya jembatan – jembatan yang dibangun di Kabupaten Sumenep menggunakan jembatan struktur beton. Oleh karena itu pemilik (owner) Rumah Sakit Baghraf Medika meminta seorang ahli untuk melakukan perbandingan perencanaan jembatan struktur beton dan jembatan struktur baja dengan tetap memperhitungkan kriteria desain, yaitu kemampuan layan (serviceability), efisiensi, konstuksi, harga, dan lain-lain (daniel 1991 : 1). Dalam perencanaan jembatan ini diharapkan agar mendapatkan rencana struktur jembatan yang sesuai dengan kebutuhan pemilik (owner).

Berdasar latar belakang di atas, maka menjadi dasar penyusunan skripsi dengan judul “Perbandingan Perencanaan Jembatan Struktur Beton dan Jembatan Struktur Baja Ditinjau Dari Biaya“.

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan idetifikasi masalah, batasan, dan cakupan masalah sebagaimana yang dikemukakan, rumusan permasalahan yang akan diteliti yaitu :

Berapa besar perbandingan biaya yang diperlukan untuk perencanaan struktur atas jembatan beton dengan struktur atas jembatan baja ?

**1.3 Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut : untuk mengetahui selisih biaya antara jembatan struktur beton dengan jembatan struktur baja di tinjau dari struktur atas jembatan.

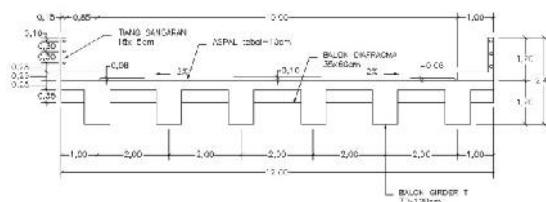
**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian menggunakan analisis data berupa gambar denah arsitektur yang didapat dari konsultan, selanjutnya dilakukan perhitungan desain struktur menggunakan dua material konstruksi yang berbeda untuk dapat dipaparkan perbandingan biayanya.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Perencanaan Struktur Atas Jembatan Beton**

Perencanaan struktur atas jembatan beton dengan menggunakan tipe struktur atas jembatan gelagar balok T yang monolit antara pelat dan balok atau girder yang menyerupai bentuk huruf T. Pada Gambar 3.1 di bawah ini dapat dilihat gambar detail potongan rencana struktur atas jembatan beton sesuai dengan kebutuhan dari pihak owner dengan panjang bentang jembatan 12 m dan lebar jembatan 12 meter.



Gambar 3.1 Rencana Struktur Atas Jembatan Gelagar Balok T

### 3.1. Analisis Pembebanan Pada Struktur Atas Jembatan Baja

Dari analisis pembebanan yang terjadi berdasar kombinasi pembebanan yang harus ditinjau pada struktur atas jembatan baja komposit menurut Standar Pembebanan untuk Jembatan RSNI T -02 – 2005 harus dikalikan dengan faktor pembebanan. Kombinasi momen maksimum pada lantai kendaraan di atas di hitung koefisien momen lapangan dan momen tumpuan untuk bentang menerus dengan beban merata, terpusat, dan perbedaan temperatur adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kombinasi Momen Tumpuan Dan Momen Lapangan 1

No.	Jenis Beban	Daya Layan	Keadaan Ultimit	Momen Tumpuan Ultimate (kNm)	Momen Lapangan Ultimate (kNm)
1	Berat sendiri (MS)	1,0	1,3	1,3515	0,8795
2	Beban mati tambahan (MA)	1,0	2,0	1,6082	1,6684
3	Beban "Truk" (TT)	1,0	1,8	30,3653	49,2337
4	Gaya rem (TB)	1,0	1,8	24,7401	22,2928
5	Beban angin (EW)	1,0	1,2	1,2493	1,3504
6	Pengaruh Temperatur (ET)	1,0	1,2	-	-
7	Beban gempa (EQ)		1,0	-	-
Total Momen Ultimate Slab, Mu =				59,3143	75,4249

Momen tumpuan ultimit dan momen lapangan ultimit pada kombinasi momen ke 1, dengan nilai momen tumpuan = 59,3143 kNm dan momen lapangan = 75,4249 kNm.

Analisis gaya geser pada girder baja WF adalah untuk membandingkan kombinasi gaya geser hitung pada beban terhadap gaya geser rencana. Pada tabel 3.5 merupakan gaya geser hitung dari perhitungan pembeban yang direncanakan sebagai berikut :

Tabel 3.2 Perhitungan Gaya Geser Hitung

No.	Jenis Beban	Persen Tegangan Ijin	Vmax (kN)	100 % Vmax (kN)
1	KOMBINASI - 1 ( 100% )	0%	354,899	364,843
2	KOMBINASI - 2 ( 125 % )	0%	394,890	323,867
3	KOMBINASI - 3 ( 140 % )	140%	398,882	317,404
4	KOMBINASI - 4 ( 150 % )	150%	421,327	312,060
Vmax rencana =				364,843

Dari tabel 3.5 merupakan perhitungan gaya geser hitung rata-rata, maka gaya geser rencana lebih besar nilainya dari pada gaya geser rata-rata hitung, maka girder baja WF adalah aman.

### 3.2. Perhitungan Biaya Stuktur Atas Jembatan

Desain dari masing-masing struktur atas jembatan telah diketahui, maka sekarang dapat diperhitungkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang nantinya akan dibandingkan nilai akhirnya. Untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) diperlukan daftar analisa harga satuan dan daftar harga satuan upah, bahan, dan sewa alat berat. Sebelum masuk ke perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB), harus menghitung setiap volume item pekerjaan tersebut yang kemudian akan dikalikan dengan analisa harga satuan pekerjaan.

#### a. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Atas Jembatan Beton

Dari hasil perhitungan volume item pekerjaan dan perhitungan rencana anggaran biaya untuk struktur atas jembatan gelagar balok T didapatkan biaya yaitu sebesar Rp. 657.238.300,00.

#### b. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Atas Jembatan Baja

Dari hasil perhitungan volume item pekerjaan dan perhitungan rencana anggaran biaya untuk struktur atas jembatan baja komposit didapatkan biaya yaitu sebesar Rp. 755.856.700,00.

Dari hasil perbandingan anggaran biaya pada tabel di atas terdapat perbedaan antara struktur atas jembatan beton tipe gelagar balok T dan struktur atas jembatan baja tipe gelagar komposit sebesar Rp. 98.618.400,00.

### 4. KESIMPULAN

a. Analisis struktur pada struktur atas jembatan beton tipe gelagar balok T dengan mutu beton K-350 mempunyai momen ultimit 2886,04 kNm, ketebalan pelat lantai kendaraan 0,25 m, dimensi balok T sebagai gelagar memanjang 1,20 x 0,70 m dengan jarak antara gelagar memanjang 2,00 m dan balok gelagar melintang 0,35 x 0,60 m dengan jarak gelagar melintang 3,00 m dengan lendutan maksimal

yang terjadi 0,0142 kNm dan dikatakan aman karena telah memenuhi syarat lendutan  $< 0,05$  kNm untuk panjang bentang jembatan 12,00 m. Sedangkan pada struktur atas jembatan baja tipe baja komposit dengan mutu beton K-350 mempunyai momen ultimit 75,4249 kNm, ketebalan pelat lantai kendaraan 0,30 m, dimensi balok memanjang menggunakan baja WF jenis H-Rolled 1,00 x 0,35 m dengan jarak antara gelagar baja komposit 1,20 m, dimensi balok melintang menggunakan baja WF jenis H-Rolled 0,60 x 0,30 m dengan jarak antara gelagar baja komposit 3,00 m sebagai pengaku dari balok gelagar memanjang dengan lendutan maksimal 0,0440 kNm dan dikatakan aman karena telah memenuhi syarat lendutan  $< 0,05$  kNm untuk panjang bentang jembatan 12,00 m.

- b. Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk struktur atas jembatan beton yaitu sebesar Rp. 657.238.300,00, sedangkan anggaran biaya untuk struktur atas jembatan baja yaitu sebesar Rp. 755.856.700,00 dengan ukuran jembatan panjang 12,00 m lebar 12,00 m dan luas jembatan 144 m<sup>2</sup>.
- c. Selisih perbedaan biaya antara struktur atas jembatan beton dan struktur atas jembatan baja yaitu sebesar Rp. 98.618.400,00. Maka ditinjau dari segi biaya untuk ukuran jembatan panjang 12,00 m lebar 12,00 m dan luas jembatan 144 m<sup>2</sup> lebih efisien struktur atas jembatan beton dengan tipe gelagar balok T.

## 5. REFRENSI

- Direktorat Jendral Bina Marga. 2010. Pedoman Perencanaan Teknik Jembatan. Jakarta: Direktorat Bina Teknik.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan (RSNI T-12-2004). Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan (RSNI T-03-2005). Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Standar Pembebasan Untuk Jembatan (RSNI T-02-2005). Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Jembatan (SNI 2833:2008). Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Supriyadi, Dr. Ir. Bambang., CES., DEA., Dan Muntohar, Agus Setyo., ST. 2014. Jembatan. Yogyakarta: Beta Offset.

- Asroni, Ali. 2010. Kolom Pondasi & Balok T Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fakultas Teknik Universitas Wiraraja Sumenep. 2017. Modul Pembelajaran Jembatan Struktur Baja. Sumenep: Fakultas Teknik Universitas Wiraraja.
- Setiawan, Agus., ST., MT. 2013. Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LFRD. Jakarta: Erlangga.