



ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN MENGUNAKAN BALOK BETON DI DESA RANJENG, KEC. CIRUAS, KAB. SERANG, BANTEN

Imam Nugroho¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang perencanaan struktur jembatan menggunakan baja IWF di desa Gandayasa, Kec. Keragilan, Kab. Serang Banten. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan desain struktur jembatan yang tepat di desa Gandayasa. Jembatan merupakan bagian integral dari infrastruktur transportasi yang menghubungkan area-area yang terpisah oleh hambatan alam atau buatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang struktur jembatan dengan menggunakan baja IWF (I Wide Flange) sebagai komponen utama dalam sistem rangka dan menggabungkannya untuk bagian penopang. Baja IWF dipilih karena kemampuannya dalam menahan beban berat, tingkat kekakuannya yang tinggi, serta efisiensi biaya dan konstruksi yang ditawarkannya. Baja IWF yang terkenal karena efisiensi dalam distribusi beban dan penggunaan material yang minim, digunakan untuk meningkatkan stabilitas dan kekuatan jembatan. Perancangan dilakukan melalui analisis beban statis dan dinamis, pemilihan material, dan simulasi dengan perangkat lunak analisis struktur seperti SAP2000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi baja IWF dapat menghasilkan desain jembatan yang efisien dalam distribusi beban, serta mengoptimalkan biaya dan waktu konstruksi. Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam perancangan jembatan yang inovatif dan ekonomis.

Kata Kunci: jembatan, baja IWF, perancangan struktur, analisis beban, konstruksi jembatan

Abstract

This research discusses the planning of bridge structures using IWF steel in Gandayasa village, Kec. Keragilan, Kab. Serang Banten. This research aims to identify the need for appropriate bridge structural design in Gandayasa village. Bridges are an integral part of transportation infrastructure that connect areas separated by natural or artificial barriers. This research aims to design a bridge structure using IWF (I Wide Flange) steel as the main component in the frame system and combining it with for the support section. IWF steel was chosen because of its ability to withstand heavy loads, its high level of stiffness, as well as the cost and construction efficiency it offers. system, renowned for its efficiency in load distribution and minimal use of materials, was used to increase the stability and strength of the bridge. Design is carried out through static and dynamic load analysis, material selection, and simulation with structural analysis software such as SAP2000. The research results show that the combination of IWF steel can produce a bridge design that is efficient in load distribution, as well as optimizing construction costs and time. This research offers a new approach to innovative and economical bridge design.

Keywords : bridge, IWF steel, structural design, load analysis, bridge construction

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur jembatan memiliki peran vital dalam mendukung konektivitas dan mobilitas di suatu wilayah, terutama di daerah pedesaan seperti Desa Ranjeng, Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang. Jembatan tidak hanya menjadi sarana transportasi, tetapi juga berperan dalam pengembangan ekonomi, sosial, dan kesejahteraan masyarakat setempat. Oleh karena itu, perencanaan struktur jembatan menjadi suatu aspek yang krusial dalam memastikan keberlanjutan dan keamanan infrastruktur tersebut.

Desa Ranjeng merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi ekonomi yang besar, namun aksesibilitas yang terbatas dapat menjadi hambatan dalam pengembangan wilayah tersebut. Oleh karena itu, perencanaan struktur jembatan di kawasan ini menjadi suatu kebutuhan mendesak untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, mengurangi isolasi, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Dalam konteks ini, fokus penelitian ini adalah perencanaan struktur atas jembatan menggunakan baja IWF. Pemilihan baja IWF sebagai elemen struktural utama didasarkan pada pertimbangan kekokohan, daya tahan, dan efisiensi waktu. Penelitian ini juga akan mempertimbangkan karakteristik geografis dan lingkungan setempat, serta merinci aspek-aspek teknis yang perlu dipertimbangkan dalam merancang jembatan yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi spesifik Desa Ranjeng.

Dengan merinci latar belakang tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan infrastruktur di Desa Ranjeng dan daerah sekitarnya, menciptakan konektivitas yang efektif, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat setempat.

Jembatan yang dibangun merupakan jembatan dengan Panjang 13,5 meter dan lebar 9,2 meter. Dengan dibangunnya jembatan ini banyak membantu masyarakat terutama masyarakat Ranjeng masyarakat luar. Seiring berjalannya waktu kondisi jembatan mulai mengalami kerusakan di bagian lantai maupun tiang sandaran. Dan juga seiring bertambahnya usia dan volume kendaraan yang melewati jembatan tersebut.



Gambar 1 Kondisi jembatan

Dengan kondisi jembatan yang seperti itu maka akan dilakukan perencanaan kembali jembatan tersebut sesuai dengan tuntutan transportasi yang biasa melewati baik dari segi kenyamanan, keamanan, dan keindahan demi memperlancar akses transportasi warga sehingga dapat memperpendek jarak maupun waktu tempuh untuk meningkatkan perekonomian maupun kenyamanan masyarakat setempat.

Untuk perencanaan jembatan ini akan menggunakan jenis jembatan baja IWF dengan dengan Panjang bentang 13,5 meter dan lebar 9,2 meter. Perencanaan jembatan dengan struktur baja IWF diharapkan akan mendapatkan desain struktur yang aman dan sesuai dengan standar yang berlaku. Serta dapat memberikan kenyamanan bagi para pengendara.

METODE PERENCANAAN

1.2 Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan ini terletak di Desa Ranjeng, Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

1.3 Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan yang dimulai sejak bulan November

2023 sampai Januari 2024

1.4 Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut : **Data Primer**

Data primer didapatkan dari hasil pengamatan langsung di lapangan untuk mengamati kondisi jembatan sebenarnya yang akan direncanakan. Adapun data yang diperlukan yaitu pengamatan

bentuk penampang dan pengukuran lebar Sungai.

Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait. Adapun data yang dibutuhkan mengenai studi literatur dan eksisting.

1.5 Pembebanan Jembatan

Sistem pembebanan untuk perencanaan jembatan merupakan dasar dalam menentukan beban dan gaya yang akan digunakan dalam perhitungan momen maupun geser yang terjadi pada jembatan. Dalam perencanaan jembatan, pembebanan yang diberlakukan mengacu pada RSNi T-02-2005 “Standar Pembebanan Untuk Jembatan”.

1. Berat Sendiri

Berat sendiri yaitu berat dari bagian jembatan itu sendiri dan elemen-elemen struktural lain yang dipikulnya.

2. Beban Mati Tambahan

Beban mati tambahan merupakan berat semua material yang menjadi beban pada jembatan namun bukan bagian dari elemen struktural dan nilainya dapat berubah sepanjang umur jembatan.

3. Beban Lajur “D”

Beban “D” merupakan salah satu beban lalu lintas yang besarnya ditentukan oleh lebar lajur lalu lintas rencana pada jembatan, sehingga sering pula disebut beban lajur “D”. Beban lajur “D” terdiri atas beban terbagi rata (BTR) yang digabungkan dengan beban garis (BGT)

Beban Terbagi Rata (BTR)

Beban terbagi rata (BTR) mempunyai intensitas q kPa, dimana besarnya q tergantung pada panjang total yang dibebani L seperti berikut :

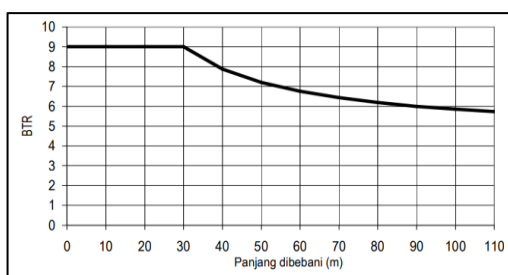
$$L \leq 30 \text{ m} : q = 9,0 \text{ kPa}$$

$$L > 30 \text{ m} : q = 9,0 (0,5+15/L) \text{ kPa}$$

Keterangan :

q = intensitas beban terbagi rata (BTR) dalam arah memanjang jembatan

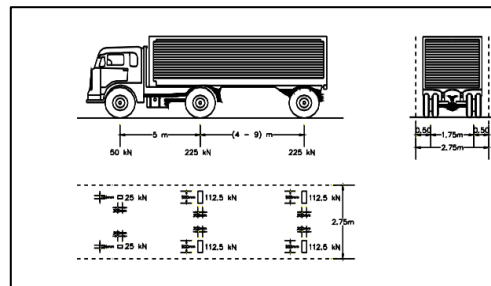
L = panjang total jembatan yang dibebani (meter)



Gambar 3 Beban terbagi rata (Sumber : RSNi T-02-2005)

4. Beban Truk “T”

Selain beban lajur “D” terdapat beban lalu lintas lainnya yaitu beban truk “T”. Beban truk tidak dapat diterapkan bersamaan dengan beban “D”. Besarnya beban truk “T” dapat diterapkan untuk perhitungan struktur seperti yang tertera pada Gambar 2. Besarnya beban truk “T” dalam SNI 1725 2016 masih sama dengan RSNI-T02 2005, dengan total pembebanan truk sebesar 500 kN. Pembebanan truk “T” terdiri atas kendaraan truk yang mempunyai susunan dan berat gandar seperti terlihat pada Gambar 2. Berat dari tiap-tiap gandar disebarakan menjadi 2 beban merata sama besar yang merupakan bidang kontak antara roda dengan permukaan lantai. Jarak antara 2 gandar tersebut dapat diubah-ubah dari 4 sampai dengan 9 m untuk mendapatkan pengaruh terbesar pada arah memanjang jembatan.



Gambar 4 Bebanan truk “T” (500 kN) (Sumber : RSNI T-02-2005)

5. Beban Angin

SNI 1725 2016 mengasumsikan angin rencana dengan kecepatan dasar (VB) sebesar 90 hingga 126 km/j. Penentuan beban angin pada SNI 1725 2016 ini sangat berbeda dengan peraturan pembebanan RSNI T02 2005. Beban angin harus diasumsikan terdistribusi secara merata pada permukaan yang terekspos oleh angin. Luas area yang diperhitungkan luas area

dari semua komponen, termasuk sistem lantai dan railing yang diambil tegak lurus terhadap arah angin. Arah ini harus divariasikan untuk mendapatkan pengaruh yang paling berbahaya terhadap struktur jembatan atau komponen- komponennya.

6. Beban Gempa

Beban gempa dihitung sebagai gaya horizontal yang diperoleh dari hasil perkalian koefisien respons elastik (C_{sm}) dengan berat struktur ekuivalen. Nilai ini kemudian disesuaikan menggunakan faktor modifikasi respons (R_d) sesuai dengan rumus berikut:

$$C_{sm}$$

a.	TEBAL	200 mm
b.	LEBAR	9200 mm
2	TROTOAR, Beton $f_c = 30$ Mpa	Jenis = 2,447 Ton/m ³
a.	TEBAL	200 mm
b.	LEBAR	1000 mm
C	ASPAL	Jenis = 2,20 Ton/m ³
a.	TEBAL	50 mm x2
b.	LEBAR	9200 mm

3.2 Dimensi dan Penampang Struktur

$$EQ =$$

$$\frac{R_d}{$$

$$X W_t$$

7. Beban Untuk Pejalan Kaki

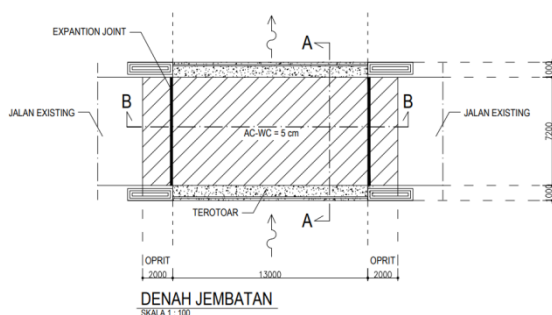
Semua elemen trotoar yang memiliki lebar lebih dari 600 mm harus dirancang untuk menanggung beban pejalan kaki dengan intensitas 5 kPa dan diasumsikan bekerja bersamaan dengan beban kendaraan pada setiap jalur kendaraan. Apabila trotoar dapat dilalui kendaraan, maka beban pejalan kaki tidak perlu dihitung bersamaan dengan beban kendaraan. Jika trotoar berpotensi berubah fungsi di masa depan menjadi jalur kendaraan, maka beban kendaraan harus diterapkan pada jarak 250 mm dari tepi dalam parapet untuk perencanaan elemen jembatan lainnya.

2. HASIL DAN ANALISIS

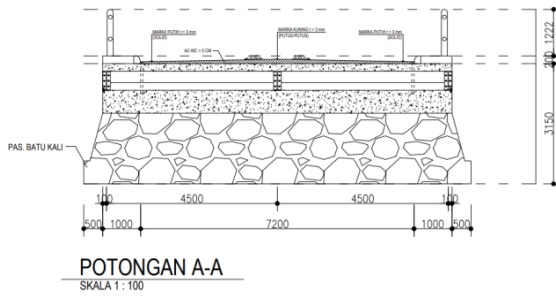
2.1 Data Perencanaan

No	ELEMENT	PROFIL
A	BAJA PROFIL	
1	GIRDER	IWF (600.200.11.17)
2	GIA FRAGMA	IWF (700.300.13.24)
B	BETON	
1	PLAT LANTAI, Beton $f_c = 30\text{Mpa}$	Jenis = 2,447 Ton/m ³

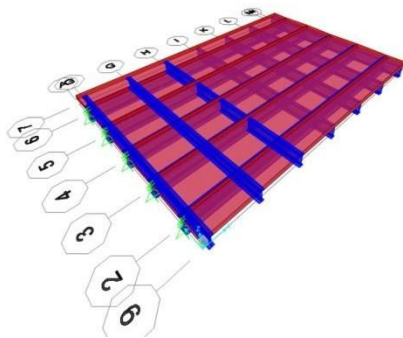
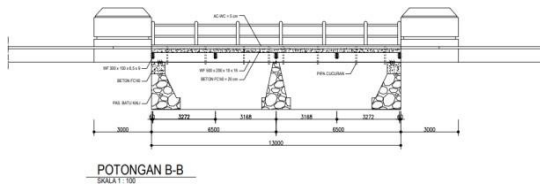
Tampak Potongan Atas



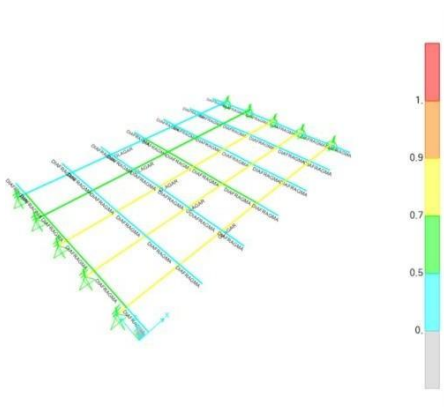
Tampak Potongan A-A



Tampak Potongan B-B jalan demi kenyamanan masyarakat dan agar tidak terjadi kecelakaan.



Struktur Pemodelan Jembatan



Beban Pelat Struktur Jembatan

3.4 Hasil Analisis

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	M3	FrameElem	ElemStation
Text	mm	Tonf-mm	Text	mm
7	5673,33	10417,44	7-4	1240
7	6086,67	31140,76	7-4	1653,33
7	6500	51824,71	7-4	2066,67
7	6500	55280,63	7-5	0
7	6913,33	33214,31	7-5	413,33
7	7326,67	11108,62	7-5	826,67
7	7740	-11036,44	7-5	1240
7	8153,33	-33220,87	7-5	1653,33
7	8566,67	-55444,68	7-5	2066,67

SARAN

Jurnal ini jauh dari kata sempurna, sebaiknya sebelum melakukan perencanaan harus terlebih dahulu memahami ilmu-ilmu yang mempelajari tentang jembatan agar dapat mempermudah selama melakukan perencanaan. Dan juga Sebaiknya pemerintah daerah lebih memperhatikan kondisi jalan ataupun fasilitas

UCAPAN TERIMAKASIH

Sebagai penulis jurnal ini, saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus atas dedikasi dan kerja keras semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Proses penelitian ini tidak mungkin terwujud tanpa dukungan dan kontribusi yang berarti dari berbagai pihak. Terima kasih kepada tim penelitian yang telah memberikan wawasan, kerja sama, dan komitmen dalam melaksanakan setiap tahap penelitian. Dedikasi kalian memberikan fondasi yang kuat bagi hasil penelitian ini. Saya juga ingin menyampaikan apresiasi kepada pihak yang memberikan bimbingan, saran, dan masukan konstruktif dalam penyusunan jurnal ini. Kontribusi tersebut sangat berharga dalam memperkaya isi dan kualitas penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Y. Djoko Sutartyoyo , Standar Pembebanan Pada Jembatan Menurut SNI 1725 2016, 2017
- Badan Standar Nasional, RSNI T-02 2005: Standar Pembebanan Untuk Jembatan, Jakarta, 2005
- Y.D. Setiyarto dan R. Fahmi, Laporan Penelitian: Analisis Perbandingan Pedoman Pembebanan RSNI T-02-2005 dan SNI 1725 2016 Pada Struktur Jembatan, Bandung, 2017..