

SKRIPSI

STUDI PERANCANGAN JEMBATAN GANTUNG DI DESA AIK PRAPA DENGAN GELAGAR *WEB OPENING BEAM*

Diajukan sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi
Teknik Sipil



Disusun Oleh:

ANDRI PARIANTO

2020D1B163

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2024

ABSTRAK

Perancangan jembatan gantung yang terletak di Desa Aik Prapa, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dengan bentang 96 meter dan lebar 1,8 meter termasuk jembatan kelas I. Salah satu permasalahan yang sering menghambat perkembangan suatu daerah yaitu kurangnya prasarana transportasi penyebrangan seperti jembatan. Penggunaan baja *web opening beam* bertujuan untuk mengetahui dan meningkatkan kekuatan serta kekakuan pada struktur atas jembatan. Jembatan gantung adalah sistem struktur jembatan yang menggunakan *wirerop* sebagai pemikul utama beban lalu lintas dan berat sendiri. Pada sistem ini *wirerop* utama memikul beberapa *hanger* (penggantung) yang menghubungkan antara *wirerop* utama dengan gelagar atau struktur jembatan. *Wirerop* utama dihubungkan pada kedua *pylon* (menara) dan memanjang disepanjang jembatan yang berakhir pada pengangkeran di kedua ujung jembatan untuk menahan pergerakan vertikal dan horizontal akibat beban beban yang berkerja. Pada *pylon* tersebut dipasang *saddle* (dudukan) beserta *roller* yang berfungsi sebagai pengarah *wirerop* utama.

Pada tugas akhir ini struktur atas jembatan yang akan dirancang menggunakan metodologi meliputi pengumpulan data dan studi literatur, pemodelan jembatan menggunakan SAP 2000 V.14, pembebanan rencana, analisis truktur atas dan bawah jembatan yang meliputi. Tiang sandaran, plat lantai, tegnagan kabel dan mennara, perencanaan gelagar melintang dan memanjang dengan menggunakan *web opening beam*, baut angkur dan *base plate*, elastamor, pondasi sumuran, dan perencanaan blok angkur.

Berdasarkan hasil perencanaan yang diperoleh hasil sebagai berikut: perencanaan tiang sandaran menggunakan profil L 40. 40. 4. gelagar menggunakan *web opening beam* WF.225. 150. 7. 10. Menara menggunakan WF. 400. 400. 18. 28 dengan tinggi 12, 5 m. Kabel utama menggunakan tali kawat baja 6 x WS (36) IWRC diameter 50 mm dengan lendutan 0,154 m dan *hanger* 20 mm. Elastamor dengan ukuran 450 x 450 x 104 mm. Pondasi sumuran menggunakan tulangan D22 – 400 mm dan tulangan geser D16 – 400 mm dengan kedalaman 6 m dan diameter 2 m. Blok angkur dengan dimensi 4,5 x 3 x 5 m mutu beton 20 MPa dan mutu tulangan 240 MPa.

Kata Kunci : Studi perancangan, Jembatan Gantung, *Web Opening Beam*.

ABSTRACT

This design focuses on a suspension bridge located in Aik Prapa Village, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. It is categorised as a Class I bridge and has a 96-meter span and 1.8-meter width. A prevalent obstacle impeding regional development is the deficiency of transport infrastructure, including bridges. In this project, the web opening beam is used to increase the superstructure of the bridge's strength and stiffness. A wirerop, or wire rope, serves as the main load-bearing component of a suspension bridge's structural system for both traffic loads and the bridge's self-weight. The primary wirerop in this system is supported by many hangers that attach the wirerop to the girders or bridge structure. The main wirerop runs the entire length of the bridge and is fastened to two pylons (towers). It finishes at anchorages on either end to withstand movements brought on by the weights, both vertically and horizontally. To guide the main wirerop, saddles and rollers are fitted on the pylons. In this final project, the design process for the bridge's superstructure comprises data gathering, a review of relevant literature, bridge modelling with SAP 2000 V.14, load planning, and superstructure and substructure analysis. The design covers the support columns, floor plates, cable tension and tower, longitudinal and transverse girders using web opening beams, anchor bolts and base plates, elastomers, well foundation, and anchor block design. The following are the design outcomes: The main cables are made up of six WS (36) IWRC steel wire ropes with a diameter of 50 mm and a deflection of 0.154 meters, as well as hangers with a diameter of 20 mm. The support columns are made of L 40.40.4 profiles, the girders are made of web opening beams WF.225.150.7.10, and the towers are made of WF.400.400.18.28, which have a height of 12.5 meters. The well foundation uses D22 – 400 mm reinforcement and D16 – 400 mm shear reinforcement, with a depth of 6 meters and a diameter of 2 meters. The anchor block dimensions are 4.5 x 3 x 5 meters, with concrete strength of 20 MPa and reinforcement strength of 240 MPa.

Keywords: *Design Study, Suspension Bridge, Web Opening Beam.*

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
UPT P3B

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia memiliki pulau yang terbentang luas dari sabang sampai merauke dengan kondisi geografis yang terdiri dari banyak sungai, jurang dan lembah yang membuat adanya tantangan dalam menyediakan infrastruktur. Infrastruktur jembatan merupakan hal yang mutlak diperlukan untuk menunjang perekonomian dan sosial budaya demi kemajuan daerah.

Saat ini masih banyak desa atau tempat-tempat terpencil kesulitan dalam akses transportasi, dikarenakan tidak tersedianya prasarana transportasi seperti jembatan gantung yang digunakan untuk menunjang infrastruktur yang memadai khususnya dengan suatu wilayah dengan kondisi geografis yang terdapat di Inonesia. Jembatan gantung memiliki keunggulan lebih ekonomis serta kemudahan dalam pelaksanaan.

Kabupaten Lombok Timur sebagai salah satu daerah yang terletak di provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) perlu memiliki perhatian oleh pemerintah dalam perkembangan infrastruktur seperti jembatan gantung yang memadai karena banyak daerah yang mengalami kesulitan transportasi sehingga berdampak pada prekonomian dan pendidikan masyarakat desa pada Kabubapten Lombok Timur.

Desa Aik Prapa yang berada di Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur yang berseberangan dengan desa Toya. Kedua desa dipisahkan oleh Sungai Kokok Tanggek. Salah satu permasalahan masyarakat di dua desa tersebut adalah prasarana transportasi penyeberangan sungai seperti infrastruktur jembatan Gantung di wilayah pedesaan tersebut yang cukup memperhatikan. Untuk memudahkan akses antar desa maka masyarakat harus melewati sungai dengan jembatan darurat yang terbuat dari bambu untuk berlangsungnya kegiatan sosial, perekonomian dan pendidikan masyarakat.

Jembatan gantung adalah salah satu solusi dari permasalahan antara Desa Aik Prapa dan Desa Toya dikarenakan memiliki komponen utama penahan beban. Jembatan gantung ini banyak digunakan karena kemampuannya mengatasi bentang yang panjang, salah satunya adalah jembatan tipe *suspension* memiliki

kelebihan seperti biaya yang relatif murah, material yang digunakan yaitu baja dapat dijangkau dengan mudah di pasaran, dan pengerjaan konstruksinya lebih mudah dengan melibatkan swadaya masyarakat sehingga mampu mempercepat penyelesaian jembatan yang sangat penting memberikan solusi alternatif penghubung dikawasan terpencil.

Penggunaan material baja *Web Opening Beam* (profil terbuka) ini memiliki keistimewaan sendiri pada pemilihan material jembatan gantung pejalan kaki yaitu memiliki kekuatan dan kekakuan yang tinggi untuk satu satuan berat sehingga berat sendiri struktur akan relatif ringan, kuat terhadap gaya tarik dan tekan yang trelatif tinggi, dan juga konstruksi yang daktail dimana jika mendapatkan beban yang lebih akan terjadi defleksi yang besar yang merupakan tanda terhadap bahaya keruntuhan. Pemilihan *Web Opening Beam* ini sudah mampu menerima beban yang terjadi akibat pejalan kaki dan kendaraan ringan maupun kendaraan maksimum roda tiga untuk perencanaan jembatan gantung untuk pejalan kaki kelas satu.

Dari permasalahan dan solusi yang ditemukan, maka penulis bermaksud melakukan studi perancangan jembatan pada lokasi tersebut dengan judul Studi Perancangan Struktur Jembatan Gantung Di Desa Aik Prapa Dengan Gelagar *Web Opening Beam*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dihasilkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain jembatan jembatan gantung dengan menggunakan *Web Opening Beam*?
2. Bagaimana merencanakan struktur kabel yang dapat menahan tegangan akibat gaya-gaya yang bekerja?
3. Bagaimanan merencanakan struktur atas dan bawah pada jembatan gantung?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yaitu:

1. Dapat merencanakan jembatan gantung dengan baik menggunakan *web opening beam*.
2. Dapat mengetahui mengetahui bagaimana cara merencanakan struktur kabel pada jembatan ganrtung agar dapat menahan gaya-gaya yang bekerja.
3. Dapat mengetahui mengetahui bagaimana merencanakan struktur atas dan bawah pada jembatan gantung.

1.4 Batasan masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jembatan gantung Desa Aik Prapa dengan *web opening beam* ini di desain untuk pejalan kaki, kendaraan roda dua dan kendaraan roda tiga.
2. Perhitungan menggunakan bantuan *software* SAP 2000.
3. Bentang total jembatan yaitu 96 meter dengan lebar bersih 1,8 meter.
4. Pada perencanaan jembatan gantung ini menggunakan mutu beton fc 20 MPa untuk bangunan blok angkur dan blok *pylon*, 15 MPa untuk rabat jalan, dan 10 MPa untuk lantai kerja. Sedangkan gelagar menggunakan baja *web opening beam* dengan mutu BJ 37.
5. Peraturan yang digunakan mengacu pada surat edaran Menteri Pekerjaan Umum No, 02/SE/M/2010 Tentang pedoman perancangan dan pelaksanaan konstruksi jembatan gantung pejalan kaki.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan acuan perancangan apabila jembatan akan direalisasikan.
2. Memberikan perancangan yang tidak hanya bermanfaat sebagai jembatan penyebrangan tetapi juga sebagai ikon dengan desain yang estetik.
3. Menjadi referensi bagi mahasiswa bagaimana perancangan jembatan gantung untuk pejalan kaki.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jembatan gantung direncanakan menggunakan dengan bentang 96 meter dan lebar lantai jembatan 1,8 meter. Menggunakan sistem gelagar *Web Opening Beam* WF.225.150.7.10 mm. Menara direncanakan menggunakan WF.400.400.18.28 mm dengan tinggi 12, 5 meter.
2. Kabel utama direncanakan mampu menahan gaya yang ditransferkan oleh hanger dengan tinggi sagging 2,90 meter dan lendutan 0,154 meter menggunakan tali kawat baja 6 x WS (36) IWRC diameter 50 mm dan *hanger* menggunakan kabel dengan diameter 20 mm.
3. Pondasi menggunakan tipe pondasi sumuran pada masing-masing menara, dengan kedalaman 6 meter, diameter 2 meter, tebal dinding 40 cm, tulangan utama D22 – 400 mm dan tulangan geser D16 – 400. Menggunakan mutu beton $f'c$ 20 MPa dan mutu tulangan f_y 240 MPa. Blok angkur yang berfungsi menahan gaya tarik menggunakan blok angkur beton bertulang dengan dimensi 4,5 x 3 x 5 meter dengan mutu beton 20 MPa dan mutu tulangan 240 MPa dengan kedalaman 6 meter.

Berdasarkan hasil perencanaan struktur yang dilakukan secara manual maupun dengan SAP 2000 diketahui bahwa semua komponen jembatan memenuhi dan mampu memikul beban mati, beban hidup, beban angin, serta beban gempa yang direncanakan.

5.2 Saran

Berdasarkan pengerjaan skripsi ini, saran yang penulis berikan antara lain:

1. Karena pada perencanaan ini menggunakan data tanah dari bangunan yang terdekat dari lokasi jembatan, perlu dilakukan pengujian tanah dan pengukuran secara mendetail pada lokasi perencanaan jembatan.
2. Diperlukan referensi buku mengenai perancangan struktur menggunakan profil *web opening beam*.

3. Pada analisis perhitungan jembatan gantung sebaiknya tidak menggunakan SAP 2000 karena hanya mendeteksi gaya aksial dari kabel itu sendiri, sehingga diperlukan analisis struktur khusus jembatan yang lebih baik dalam analisis kabel.

