

# **SKRIPSI**

## ***REDESIGN* JEMBATAN GANTUNG KOKOK TANGGEK KECAMATAN AIKMEL KABUPATEN LOMBOK TIMUR DENGAN GELAGAR *TRUSS* *SYSTEM***

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh :

**M. IMRON RUSADI**

**2020D1B173**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
TAHUN 2024**

## ABSTRAK

Jembatan gantung pejalan kaki kelas I yang berlokasi di Desa Aik Perapa, Kabupaten Lombok Timur merupakan jembatan yang telah selesai pembangunannya dan berfungsi untuk menghubungkan Desa Aik Perapa dengan Desa Toya. Struktur jembatan gantung Kokok Tanggek merupakan jenis struktur jembatan gantung tanpa pengaku, hal tersebut perlu menjadi perhatian penting karena mengingat bahwa dengan jembatan gantung tanpa pengaku dengan bentang 96 m hanya digunakan untuk struktur yang sederhana bukan untuk menahan beban yang terlalu berat. Sehingga sangat rentan terhadap goyangan yang disebabkan oleh beban horizontal maupun dari beban samping. Penelitian ini bertujuan untuk meredesain ulang jembatan gantung Kokok Tanggek dengan menggunakan pengaku berupa gelagar *truss system*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah diawali dengan melakukan *preliminary design* kemudian menganalisa pembebanan, lalu menentukan material dan dimensi struktur utama berupa menara, *deck*, kabel, *hanger*, selanjutnya menganalisa gaya-gaya yang bekerja dan lendutan, terakhir melakukan kontrol terhadap momen, gaya-gaya dan lendutan. Perencanaan gelagar *truss system* direncanakan menggunakan metode *Load and Resistance Factor Design* (LRFD)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan jembatan menghasilkan gaya tarik kabel utama didapatkan 1228,173 kN, gaya tarik kabel *backstay* 1449,694 kN dan lendutan pada  $1/200 L = 0,319$  m. Gelagar memanjang dengan sistem rangka direncanakan mampu menahan gaya aksial tekan dan tarik yang bekerja pada batang, menggunakan profil *HSS*  $6 \times 0,5$  inchi untuk batang atas, *HSS*  $2,5 \times 0,250$  inchi untuk batang vertikal, *HSS*  $3 \times 0,300$  inchi untuk batang diagonal, dan *HSS*  $3 \times 0,300$  inchi untuk batang bawah, serta sambungan las tumpul dengan pengisi selongsong baja *hollow* pada titik buhul. Kabel utama menggunakan tali kawat baja strand  $6 \times WS (36)$  IWRC diameter 60 mm dan *hanger* dengan diameter 30 mm. Pondasi menggunakan pondasi sumuran pada masing-masing menara dengan kedalaman 5 m, diameter 2 m dan tebal dinding 30 cm dengan tulangan utama D22-150 dan tulangan geser D16-150.

**Kata Kunci:** Jembatan Gantung, Gelagar *Truss system*, Profil *HSS*

## ABSTRACT

The first-class pedestrian suspension bridge located in Aik Perapa Village, East Lombok Regency, is a bridge that has completed its construction and serves to connect Aik Perapa Village with Toya Village. The structure of the Kokok Tanggek suspension bridge is a type of suspension bridge structure without stiffeners. It must be an essential concern because the suspension bridge without stiffeners with a span of 96 m is only used for simple structures that cannot withstand heavy loads. So, it is very vulnerable to swaying caused by horizontal and side loads. This research aims to redesign the Kokok Tanggek suspension bridge by using stiffeners in the form of truss system girders. The method used in this research is to start with the preliminary design, analyze the loading, then determine the material and dimensions of the main structure in the form of towers, decks, cables, and hangers, then analyze the forces acting and deflection, finally control the moment, forces and deflection. Truss system girder planning uses the Load and Resistance Factor Design (LRFD) method.

The results showed that the bridge planning resulted in the main cable pulling force obtaining 1228.173 kN, backstay cable pulling force 1449.694 kN, and deflection at  $1/200 L = 0.319$  m. The longitudinal girder with a truss system is planned to be able to withstand the compressive and tensile axial forces acting on the rod, using a  $6 \times 0.5$ -inch HSS profile for the upper rod,  $2.5 \times 0.250$ -inch HSS for the vertical rod,  $3 \times 0.300$ -inch HSS for the diagonal rod, and  $3 \times 0.300$ -inch HSS for the lower rod, as well as blunt welded joints with hollow steel sleeve fillers at the gusset point. The main cable uses a  $6 \times WS (36)$  IWRC strand steel wire rope with a diameter of 60 mm and a 30 mm diameter hanger. The foundation uses a pit foundation on each tower with a depth of 5 m, a diameter of 2 m, and a wall thickness of 30 cm with D22-150 primary reinforcement and D16-150 shear reinforcement.

**Keywords:** Suspension Bridge, Truss System Girders, HSS Profiles



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai kondisi geografis dengan memiliki banyak lembah, jurang dan sungai sehingga membutuhkan Infrastruktur seperti jalan dan jembatan yang memadai. Saat ini masih banyak desa terpencil yang masih kesulitan untuk mendapatkan akses jembatan. Salah satu sistem jembatan yang cukup efektif untuk mengatasi masalah tersebut adalah jembatan gantung untuk pejalan kaki. Salah satu fenomena yang sering terjadi pada masyarakat yang menghambat kegiatan perekonomiannya adalah tidak tersedianya jembatan yang dapat menghubungkan antara suatu desa dengan desa lainnya yang mampu menunjang kegiatan sosial dan ekonomi.

Desa Aik Prapa, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur, NTB merupakan salah satu desa yang berseberangan dengan Desa Toya. Kedua desa tersebut dipisahkan oleh sungai Kokok Tanggek yang kedalamannya mencapai 52 meter. Dimana kondisi penyeberangan sungai di desa tersebut cukup membahayakan, karena untuk menyebrangi sungai tersebut masyarakat harus menggunakan jembatan semi permanen yang berbahan dasar dari bambu yang harus diganti setiap tahun. Sementara sebagian besar aktifitas masyarakat seperti pendidikan berada di desa sebrang sungai. Ketidaktersediaan jembatan penghubung untuk menyebrangi sungai menyebabkan siswa sekolah dan masyarakat yang ingin beraktifitas menjadi terhambat. Berdasarkan permasalahan yang terjadi tersebut perencanaan jembatan gantung merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah aksesibilitas yang membutuhkan bentang yang panjang, struktur yang ringan dan kuat.

Aspek perencanaan lokasi yang perlu diperhatikan dalam Pembangunan jembatan gantung pejalan kaki ini yaitu lokasi jembatan harus berada pada bagian lurus dari sungai atau jauh dari cekungan tempat erosi atau gerusan dapat terjadi. Sehingga dalam perencanaan harus menghindari resiko gerusan pada bagian bangunan bawah jembatan yang dapat menyebabkan keruntuhan jembatan. Pemilihan perencanaan Infrastruktur jembatan gantung ini dikarenakan memiliki

solusi teknologi terkait jembatan sederhana yang efektif dan efisien. Jembatan gantung dengan material baja tipe suspension dengan gelagar *truss system* ini memiliki kelebihan yang relatif ekonomis dalam hal biaya serta untuk pengerjaan kontruksinya lebih peraktis serta diharapkan dapat dikerjakan secara swadaya (Setiati dkk, 2015)

Jembatan dengan gelagar *truss system* yang menggunakan material baja (*circular hollow section*) sebagai struktur rangka pendukung lalu lintas *deck* berdasarkan prinsip kompatibilitas lendutan (kerjasama antara kabel dan gelagar pengaku) memiliki kelebihan yaitu untuk meningkatkan kekakuan dan kekuatan pada jembatan (Supriadi dkk, 2007) mengingat bahwa dengan jembatan gantung tanpa pengaku dengan bentang 96 m hanya digunakan untuk struktur yang sederhana bukan untuk menahan beban yang terlalu berat. Sehingga sangat rentan terhadap goyangan, baik itu disebabkan oleh beban horizontal maupun gesekan dari beban samping yaitu beban angin. Oleh karena itu, penulis bermaksud melakukan sebuah penelitian dengan judul “Redesign Jembatan Gantung Kokok Tanggek Kecamatan Aikmel Kabupaten Lombok Timur Dengan Gelagar *Truss System*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut rumusan masalah yang didapatkan berdasarkan latar belakang di atas, antara lain:

1. Berapa besar gaya-gaya yang bekerja pada jembatan gantung Kokok Tanggek?
2. Berapa dimensi yang aman untuk merencanakan struktur bangunan atas jembatan gantung Kokok Tanggek dengan gelagar *truss system* rangka menggunakan profil *circular hollow section*?
3. Berapa dimensi yang aman pada struktur bangunan bawah jembatan gantung Kokok Tanggek?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian redesain jembatan gantung kokok tanggek ini meliputi:

1. Mengetahui berapa besar gaya-gaya yang bekerja pada jembatan gantung Kokok Tanggek

2. Mengetahui berapakah dimensi yang aman untuk merencanakan struktur bangunan atas jembatan gantung Kokok Tanggek dengan gelagar sistem rangka menggunakan profil *circular hollow section*.
3. Mengetahui berapa dimensi yang aman pada struktur bangunan bawah jembatan gantung Kokok Tanggek

#### **1.4 Batasan Masalah**

Penyusunan tugas akhir ini dibatasi oleh Batasan masalah agar pembahasan bisa difokuskan pada perencanaan struktur jembatan, mengenai batasan tersebut antara lain:

1. Jembatan gantung ini direncanakan hanya untuk beban pejalan kaki, kendaraan roda dua.
2. Perencanaan jembatan ini mengacu kepada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 02/SE/M/2010 Tentang Pedoman Perencanaan Dan Pelaksanaan Konstruksi Jembatan Gantung Untuk Pejalan Kaki.
3. Program pemodelan struktur menggunakan SAP2000 Ver 14 dan gambar hasil perancangan menggunakan AutoCAD 2016
4. Perencanaan menggunakan metode kuat rencana *Load and Resistance Factor Design* (LRFD)
5. Beban dianalisis sebagai beban statis (merata)
6. Perencanaan struktur bangunan bawah jembatan menggunakan mutu beton  $f'c = 50 \text{ Mpa} = 602,40 \text{ kg/cm}^2$
7. Perencanaan struktur baja menggunakan mutu baja BJ 37
8. Tidak memperhitungkan batang lentur
9. Tidak menghitung desain abutment
10. Tidak menggunakan data hidrologi

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

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 tentang bagaimana perancangan jembatan tipe *suspension bridge*.



## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Analisa dan perhitungan terhadap jembatan gantung pejalan kaki yang telah direncanakan dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan hasil Analisa struktur yang dilakukan secara manual dengan program SAP 2000 didapatkan gaya-gaya maksimum yang bekerja pada jembatan gantung Desa Aik Perapa dengan gaya tarik kabel utama 1228,173 kN, gaya tarik kabel *backstay* 1449,694 kN dan lendutan pada  $1/200 L = 0,319$  m
2. Berdasarkan hasil Analisa struktur menggunakan struktur SAP 2000 pada struktur atas jembatan gantung dengan gelagar truss system menggunakan profil *Hollow Structural Section* yang direncanakan mampu menahan gaya aksial tekan dan tarik yang bekerja pada batang diperoleh dimensi yang aman menggunakan profil *HSS*  $6 \times 0,5$  inchi untuk batang atas, *HSS*  $2,5 \times 0,250$  inchi untuk batang vertikal, *HSS*  $3 \times 0,300$  inchi untuk batang diagonal, dan *HSS*  $3 \times 0,300$  inchi untuk batang bawah, serta sambungan las tumpul dengan pengisi selongsong baja *hollow* pada titik buhul. Kabel utama menggunakan tali kawat baja strand  $6 \times WS (36)$  IWRC diameter 60 mm dan hanger dengan diameter 30 mm.
3. Struktur bawah direncanakan sebagai berikut;
  - a. Pondasi menggunakan satu pondasi sumuran pada masing-masing menara dengan kedalaman 5 m, diameter 2 m dan tebal dinding 30 cm dengan tulangan utama D22-150 dan tulangan geser D16-150, menggunakan mutu beton  $f'c$  50 Mpa dan mutu tulangan  $f_y$  300 Mpa.
  - b. Berdasarkan hasil Analisa struktur yang dilakukan secara manual dengan program SAP 2000 diketahui bahwa seluruh komponen jembatan memenuhi persyaratan keamanan dalam memikul beban mati, beban hidup, beban angin, serta beban gempa yang direncanakan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengerjaan tugas akhir ini, saran yang penulis berikan anatar lan:

1. Untuk realisasi dilapangan diperlukan uji tanah secara menyeluruh serta survey dan pengukuran secara mendetail pada Lokasi jembatan yang akan dibangun.
2. Pada perencanaan jembatan gantung Kokok Tanggek sebaiknya menggunakan gelegar memanjang dengan gelagar *truss system* sebagai pengaku pendukung beban lantai lalu lintas (*deck*) untuk meningkatkan kekakuan dan kekuatan, dan struktur secara keseluruhan dari lantai jembatan dapat didukung secara bersamaan oleh kabel dan gelagar pengaku dengan prinsip kompatibilitas lendutan (Kerjasama antara kabel dan *deck* dalam mendukung lendutan). Mengingat jembatan gantung Kokok Tanggek juga melayani beban selain pejalan kaki juga beban kendaraan ringan seperti sepeda motor.

