



STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN GANTUNG MOJOLEBAK DESA MOJOLEBAK KABUPATEN MOJOKERTO

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



★ **Disusun Oleh:** ★ ★ ★ ★
Muhammad Mahfudi
216.010.510.85

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN GANTUNG MOJOLEBAK DESA MOJOLEBAK KABUPATEN MOJOKERTO

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :
Muhammad Mahfudi
216.010.510.85

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Muhammad Mahfudi. 21601051085. Program studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang, Studi Perencanaan Alternatif Baja Beton (Komposit) Pada Hotel Namira Bojonegoro. Dosen Pembimbing : **Ir. H. Warsito, M.T.** dan **Anang Bakhtiar, S.T., M.T.**

Jembatan adalah bagian jalan yang berfungsi untuk menghubungkan antara dua jalan yang terpisah karena suatu rintangan seperti sungai, lembah, laut jalan dan rel kereta api. Jembatan Mojolebak dibangun dengan lebih mengutamakan segi fungsionalnya yaitu sebagai penghubung antar desa yang dipisahkan oleh sungai. Dan selain itu difungsikan sebagai pusat kegiatan antara lain politik, social, budaya ekonomi dalam memasarkan produk pertanian, teknologi dan terutama pendidikan.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui apa saja keuntungan jembatan gantung (suspension). Sehingga layak untuk dipilih sebagai bahan pertimbangan bagi perencana dalam merencanakan suatu jembatan, mengetahui langkah – langkah dalam perencanaan jembatan dengan menggunakan sistem (suspension) dan mengetahui struktur mana yang lebih efisien.

Jembatan ini direncanakan dengan tipe jembatan gantung sederhana (suspension). Bentang total jembatan 80 m, lebar dek 3 m dan lantainya kendaraan 1,8 m. Jembatan ini diklasifikasikan sebagai kelas jalan II dengan muatan sumbu terbesar 5736,65 kgm. Dek lantainya tersusun atas pelat lantainya baja, gelagar memanjang, gelagar melintang, ikatan angin, kabel penggantung, dan kabel utama. Hasil perancangan di peroleh pelat baja (bordess) setebal 4,8 mm. Gelagar memanjang menggunakan profil WF 150 x 75 x 8 x 12. Gelagar melintang menggunakan WF 300 x 200 9 x 14. Rangka ikatan angin bawah menggunakan 90 x 90 x 10. Kabel utama menggunakan kabel Ø50 . Kabel penggantung menggunakan dengan diameter 24 mm. Untuk menara menggunakan Baja dengan mutu BJ 41, dimensi menara dengan WF 336 x 249 x 8 x 12 dengan tinggi 11 m

Kata kunci: Jembatan Gantung, Suspension, Kabel

SUMMARY

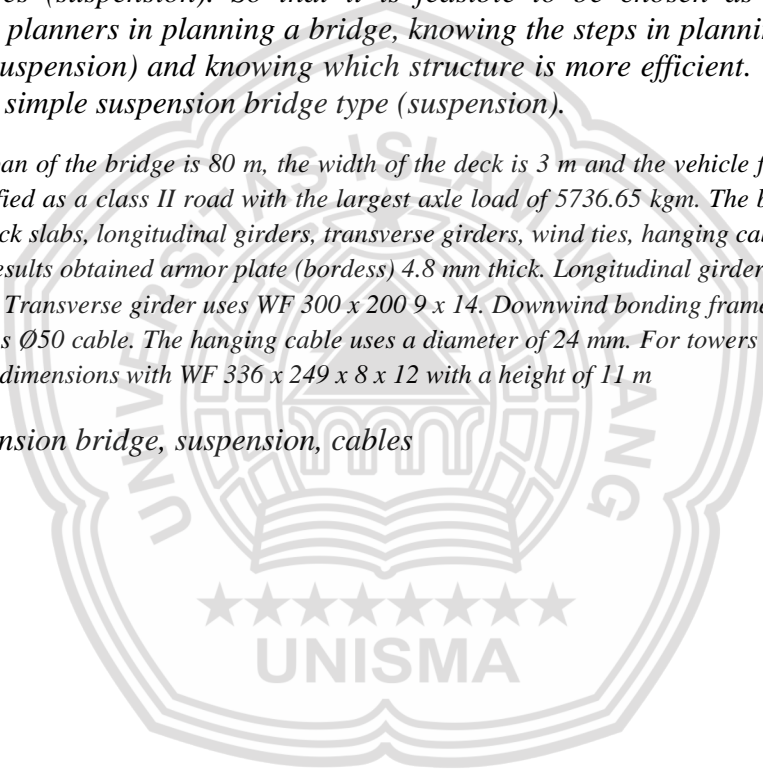
Muhammad Mahfudi. 21601051085. Civil Engineering study program. Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Alternative Composite Structure, Namira Hotel. Supervisors: **Ir. H. Warsito, M.T. and Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

The bridge is part of the road that serves to connect between two separate roads because of an obstacle such as rivers, valleys, sea roads and railroads. The Mojolebak Bridge was built by prioritizing its functional aspect, namely as a link between villages separated by rivers. And besides that it functions as a center for activities including political, social, economic culture in marketing agricultural products, technology and especially education.

The purpose of this final project is to find out what are the advantages of suspension bridges (suspension). So that it is feasible to be chosen as a material consideration for planners in planning a bridge, knowing the steps in planning a bridge using a system (suspension) and knowing which structure is more efficient. This bridge is planned with a simple suspension bridge type (suspension).

The total span of the bridge is 80 m, the width of the deck is 3 m and the vehicle floor is 1.8 m. This bridge is classified as a class II road with the largest axle load of 5736.65 kgm. The bridge deck is composed of steel deck slabs, longitudinal girders, transverse girders, wind ties, hanging cables and main cables. The design results obtained armor plate (bordess) 4.8 mm thick. Longitudinal girder uses WF 150 x 75 x 8 x 12 profile. Transverse girder uses WF 300 x 200 9 x 14. Downwind bonding frame uses 90 x 90 x 10. Main cable uses Ø50 cable. The hanging cable uses a diameter of 24 mm. For towers use steel with BJ 41 quality, tower dimensions with WF 336 x 249 x 8 x 12 with a height of 11 m

Keywords: Suspension bridge, suspension, cables



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan adalah bagian jalan yang berfungsi untuk menghubungkan antara dua jalan yang terpisah karena sutau rintangan seperti sungai, lembah, laut jalan dan rel kereta api. Jembatan sangat vital fungsinya terhadap kehidupan manusia dan mempunyai arti penting bagi setiap orang. Akan tetapi tingkat kepentingannya tidak sama bagi tiap orang, sehingga akan menjadi suatu bahan studi yang menarik (Bambang Supriyadi, 2007).

Kabupaten Mojokerto merupakan wilayah yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Menurut Wikipedia Kabupaten Mojokerto terletak pada 111°20'13" sampai dengan 111°40'47" Lintang Selatan. Kabupaten Mojokerto terdiri dari 18 kecamatan, secara keseluruhan Kabupaten Mojokerto mempunyai luas sebesar 692,15 km² (Wikipedia). Di Kabupaten Mojokerto yaitu di Desa Mojolebak terdapat sebuah sungai bernama Sungai Marmowo yang melintasi Desa Mojolebak dengan Desa Ngabar dengan bentang 80 meter dan kedalaman mencapai 7 meter. Desa Mojolebak merupakan desa yang berada di wilayah Kecamatan Jetis, Kabupaten Mojokerto Wilayah Desa Mojolebak berada pada ketinggian 60 m dari permukaan air laut, dimana kondisi daratan dengan kemiringan 2-15% . Angka curah hujan rata-rata cukup tinggi, sebesar 1771 mm pertahun sebagaimana daerah lain di Indonesia, Desa Mojolebak beriklim tropis dengan tingkat kelembaban udara kurang lebih 75% dan suhu udara rata-rata 26 °C. Iklim Desa Mojolebak yakni iklim tropis dengan 2 musim, yaitu musim hujan antara bulan November – April dan musim kemarau antara bulan April – November. Secara Administrasi Desa Mojolebak terletak sekitar 11 Km dari Kabupaten Mojokerto. (Pemkab Mojokerto).

Desa Mojolebak menjadi Pusat pemerintahan kabupaten yang berfungsi sebagai pusat segala kegiatan kota antara lain politik, sosial, budaya, ekonomi dalam memasarkan produk pertanian, teknologi dan terutama pendidikan. Karena belum adanya konstruksi untuk akses/jalan pintas antara Desa Mojolebak dan Komponen struktur komposit dapat menahan beban sekitar 30% - 50% lebih besar daripada beban yang dapat diterima balok baja saja, tanpa adanya perilaku komposit. (Agus Setiawan, 2008). Desa Mojolebak menjadi pusat Pusat Pemerintahan kabupaten yang berfungsi sebagai pusat segala kegiatan kota, antara lain politik, sosial, budaya, budaya, ekonomi

dalam memasarkan produk pertanian, teknologi dan terutama pendidikan. Karena belum adanya konstruksi untuk akses/jalan pintas antara Desa Mojolebak dan Desa Ngabar, maka semua orang harus memilih jalan memutar yang membutuhkan waktu lama, yang seharusnya butuh waktu cepat untuk menuju lokasi tersebut. Dari beberapa uraian permasalahan tersebut maka dibutuhkan perlu adanya sebuah konstruksi jembatan dengan melihat kondisi yang di lapangan. Maka dalam tugas akhir ini maka saya membuat studi evaluasi perencanaan Jembatan Gantung Sederhana Mojolebak dengan Kabel Baja. Dengan bentang jembatan 80 meter, lebar jembatan 3 meter. Tinggi menara 11 meter. Kabel Utama $\varnothing 50$ mm, menggunakan kawat jenis Multi Strand Rope Galvanis. Pondasi borepile dengan kedalaman 13 meter, karena struktur tanah di lokasi tersebut sangat keras. Klasifikasi jalan di Desa Mojolebak ini termasuk jalan kelas III karena lebar jalan hanya 3 meter, jembatan ini mampu beban sekitar 40 ton. (Kementrian PUPR).

Pemilihan elemen struktur kabel karena memperhatikan beberapa keunggulan diantaranya yaitu sistem struktur jembatan. Jembatan Kabel menggunakan kawat baja sebagai struktur primer pemikul utama maka besi baja memiliki, kuat tarik dan kuat tekan yang baik. Kelebihan lain, dalam hal efisiensi waktu dan biaya, jembatan kabel dalam biaya pemasangan karena menghemat tenaga pekerja serta kemudahan dalam pembangunan sehingga berpengaruh pada jadwal konstruksi yang lebih cepat. Untuk jangka panjang struktur baja lebih mudah dalam perbaikan dan perawatan serta apabila telah selesai masa layan jembatan, maka baja bisa dipindah atau dimanfaatkan yang lain. Beban/muatan yang dipikul oleh struktur ini akan diuraikan dan disalurkan kepada batang-batang baja struktur tersebut sebagai gaya-gaya tekan tarik. Dan dalam hal ini penulis juga mengevaluasi perhitungan strukturnya agar kokoh dan tidak mengalami kendala untuk kedepannya.

Dengan uraian data penulis mengevaluasi perencanaan penyusunan tugas akhir ini, dengan Judul “Studi Evaluasi Perencanaan Jembatan Gantung Sederhana Mojolebak di Desa Mojolebak Kabupaten Mojokerto”. Dalam perencanaan jembatan dibutuhkan bantuan dari software dimana dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang lebih lengkap dan menarik, salah satu fasilitas tersebut adalah fasilitas bridge

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diambil identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Jembatan ini nantinya digunakan sebagai alternative/jalan pintas untuk objek wisata dan ekonomi sehingga banyak kendaraan yang melintas, maka dari itu di butuhkan plat lantai jembatan yang sesuai.
2. Pada pemasngan plat lantai jembatan harus efisien agar tidak menyebabkan goyang serta tidak stabil jika terkena angin dan getaran akibat resonansi. Maka dari itu dibutuhkan plat bordes sebagai material yang kuat.
3. Struktur baja terdiri dari bagian – bagian struktur dihubungkan satu bagian dengan bagian lain memerlukan alat sambung yang kekuatannya sama dengan batang yang disambung dan mampu mentransfer beban dari bagian satu ke bagian yang lain.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka dalam studi ini terdapat empat rumusan masalah, yaitu :

1. Berapa beban yang diterima oleh plat bordes ?
2. Berapa beban yang diterima oleh gelagar memanjang dan melintang?
3. Berapa beban yang diterima oleh kabel utama dengan \emptyset 50 mm pada Jembatan Gantung Mojolebak?
4. Berapa ukuran dan kedalaman pondasi yang aman?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat dari penulisan skripsi yang berjudul “Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Gantung Mojolebak Desa Mojolebak Kabupaten Mojokerto” adalah:

1. Tujuan :
 - a. Untuk mengetahui beban yang diterima plat bordes.
 - b. Untuk mengetahui beban yang diterima gelagar memanjang dan melintang.
 - c. Untuk mengetahui beban yang diterima oleh kabel jembatan dengan \emptyset 50 mm
 - d. Untuk mengetahui ukuran dan kedalaman pondasi yang aman.
2. Manfaat :
 - a. Sebagai bahan referensi tambahan terhadap peneliti atau para perencana di bidang sipil.

- b. Untuk memberikan kontribusi pemikiran dalam menghitung serta merencanakan sebuah struktur gedung dengan menggunakan metode komposit.

1.5 Lingkup Pembahasan

Terkait dengan rumusan masalah diatas, maka permasalahan-permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi:

1.5.1 Perhitungan komponen struktur atas terdiri dari :

- a. Lantai jembatan
- b. Kabel utama
- c. Gelagar melintang
- d. Gelagar memanjang
- e. Kabel penggantung
- f. Pagar pengamanan
- g. Ikatan angin bawah
- h. *Pylon*

1.5.2 Perhitungan komponen struktur bawah

- a. Balok angkur
- b. Pondasi pylon dan balok angkur

1.5.3 Perhitungan pondasi meliputi

- a. Perhitungan pembebanan pondasi
- b. Perhitungan daya dukung pondasi
- c. Menentukan jumlah pondasi
- d. Perhitungan daya dukung pondasi bore pile
- e. Perhitungan penurunan pondasi bore pile
- f. Perhitungan penulangan pondasi bore pile dan pengikat tiang

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah ditunjukkan pada bab – bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan :

1. Beban yang diterima oleh plat lantai bordes dengan ketebalan 5 mm yaitu sebesar 2549,288 kg/m², dan kapasitas berat maksimal yang di tumpu oleh plat lantai adalah 3062,72 kg/m². Jadi 2549,288 kg/m² (berat yang diterima plat lanantai bordes) < 3062,72 kg/m² (kapasitas maksimal yang di tumpu oleh plat lantai bordes), maka kuat untuk menahan beban yang melintas.
2. menggunakan mutu baja BJ 41 dengan dimensi WF 350 x 75 x 8 x 12 untuk gelagar memanjang dan momen yang diterima sebsesar 335250 > 170574,76 kgm (momen porfil lebih besar dari momen maksimal yang di tumpu oleh gelagar). Untuk gelagar melintang menggunakan dimensi WF 300 x 200 x 9 x 14, momen yang diterima sebesar 517500 kgm > 246092,8 kgm (momen profil lebih besar dari momen maksimal yang di tumpu oleh gelagar).
3. Kapasitas kekuatan kabel utama dengan Ø50 mm sebesar 126273,6 kg, dan beban diterima oleh kabel backstay yaitu 134220,4 kg dari total berat semua struktur yang ditumpu oleh kabel.
4. Pondasi *bored pile* menggunakan tiang diameter 500 mm sedalam 13 m. Sebanyak 4 buah dan penulangan menggunakan tulangan pokok D19-125 mm, tulangan sengkang D13-50.

5.2 Saran

1. Masih diperlukan survey lebih detail dan lengkap terkait pembebasan lahan untuk lokasi pembangunan Jembatan Gantung Mojolebak yang sesuai dengan kriteria di Kabupaten Mojokerto.
2. Masih diperlukan penyusunan DED (Perencanaan Teknis) Pembangunan Jembatan Gantung Mojolebak yang lengkap di Kabupaten Mojokerto. Karena yang lebar jembatannya yang terlalu kecil.
3. Dimensi batang rangka ikatan angin sebenarnya dapat diperkecil menyesuaikan gayayang terjadi, karena tidak semua batang mempunyai gaya yang sama, tetapi hal itu akan menyulitkan pada waktu pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Setiawan, 2008. *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Anonim. Badan Standarisasi Nasional. *SNI 1727:2016 Beban minimum untuk Pembebanan pada Jembatan*. Penerbit Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Anonim. Badan Standarisasi Nasional. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Jembatan 2016*. Penerbit Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Anonim. Badan Standarisasi Nasional. *SNI 03-1729-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Baja untuk Bangunan Jembatan*. Penerbit Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Anonim. Badan Standarisasi Nasional. *SNI 2847:2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Jembatan*. Penerbit Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Charles G Salmon & John E Johnson, 1995. *Struktur Baja Desain dan Perilaku Edisi Kedua Jilid Dua*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Fengky Satria Yoresta, 2023. **Penggunaan Laminasi Cerp Sebagai Material Perkuatan Pada Struktur Baja: Tinjauan Literatur**
- Gideon H. Kusuma & W.C. Vis, 1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- M kiki Rizki K E, 2018. “ *Studi Alternatif Baja-Beton Komposit Hotel Neo Kota Batu Malang*”. Skripsi. Malang : Universitas Islam Malang.
- Puskim, 2018. *Desain Spektra Indonesia*.
(<http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desainspektraIndonesia2011/>),
- Rudy Gunawan, 1993. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sardjono HS, 1984. *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.
- Sardjono HS, 1984. *Pondasi Tiang Pancang Jilid 2*, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.
- Sunggono KH, 1984. *Buku Teknik Sipil*. Penerbit NOVA, Bandung.
- Suyono sosrodarsono & Kazuto Nakazawa, 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Penerbit Pradya Paramita, Jakarta.
- Zabadi, F. (2022). **Analisi Pondasi Pilar pada Proyek Jembatan Desa Batu Rasang-Mambulu, Kecamatan Tambelangan, Kabupaten Sampang**. *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 3(1), 1–11.

- Departemen Pekerjaan Umum.1998. *Pedoman Pemasangan Jembatan Gantung*.
Produksi PT. Amarta Karya Tipe 120m, Jakarta.
- Aditya, Rayfan. 2014. *Perancangan Jembatan Gantung Pejalan Kaki Desa
Kendalsari – Dompol, Klaten*. Teknik Sipil dan Lingkungan. Fakultas
Teknik Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Arifin, Bustanul. 2013. *Perancangan Jembatan Gantung Pejalan Kaki Tipe 1 Dusun
Tekar Desa Malang Kecamatan Suboh Kabupaten Situbondo*. Teknik Sipil.
Fakultas Teknik Universitas Jember

