



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN
JOYOBOYO SECTION B-C KOTA SURABAYA DENGAN
METODE KOMPOSIT**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata I (SI) Teknik Sipil”*



Oleh :

VIVI FIRTA ANGGRAINI

216.010.511.39

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2021

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN
JOYOBOYO SECTION B-C KOTA SURABAYA DENGAN
METODE KOMPOSIT**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata I (SI) Teknik Sipil”*



Oleh :

VIVI FIRTA ANGGRAINI

216.010.511.39

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

ABSTRAK

Vivi Firta Anggraini, 216.01.0.51139. Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Joyoboyo Section B-C Kota Surabaya dengan Metode Komposit. Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Pembimbing (I) : **Ir. H. Warsito, MT.** (II) : **Ir. Bambang Suprpto, MT.**

Jembatan merupakan konstruksi yang berfungsi untuk penghubung antara dua tempat yang terpisah dan juga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang selalu meningkat di wilayah Kota Surabaya, sehingga perlu perencanaan pembangunan Jembatan Joyoboyo sebagai alternatif lain keluar masuk Kota Surabaya. Jembatan ini di bangun dengan bentang terpanjang 24,8 m dengan lebar 17 m.

Dalam tugas akhir struktur jembatan menggunakan alternatif metode komposit. Dimensi plat lantai kendaraan : 1273,747 kg/m, berat sendiri gelagar : 1321,155 kg/m, beban hidup : 2430 kg/m, beban garis "P" : 12348 kg, beban angin : 1590,232 kg/m, akibat gaya rem, 2756,5 kg. Perencanaan dimensi tulangan lantai kendaraan menggunakan tebal plat 20 cm, tulangan arah melintang di pakai tulangan rangkap D16-150, tulangan arah memanjang D12-250. Dimensi Gelagar tinggi 168 cm, lebar flens atas bawah 60 cm, tebal badan flens 3 cm, dan tebal Flens 9 cm. Perencanaan *abutmen (pilecap)* di peroleh tinggi 2,85 m, depan lebar bawah 8,4 m, lebar atas 6,4 m. Pondasi yang di gunakan adalah pondasi tiang pancang dengan kedalama 15,40 cm dengan dimensi pokok 18 D22, tulangan geser spiral D12. Jumlah pondasi 24 buah.

Kata Kunci : *Jembatan Joyoboyo Kota Surabaya, Plat Girder, Komposit, Tiang Pancang*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan adalah bagian jalan yang berfungsi untuk menghubungkan antara dua jalan yang terpisah karena suatu rintangan seperti sungai, lembah, laut, jalan raya 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. (Supriyadi & Muntohar 2007)

Jembatan merupakan suatu bentuk konstruksi atau struktur pada bangunan yang menghubungkan suatu kawasan, daerah, rute atau lintasan transportasi yang terpisah satu sama lain baik oleh sungai, rawa, danau, selat, saluran, jalan raya, jalan kereta api, dan hal lainnya. Konstruksi pada bangunan suatu jembatan terdiri dari item konstruksi bangunan atas, konstruksi bangunan bawah dan struktur pondasi. Berdasarkan dengan kaidah yang sesuai dalam istilahnya konstruksi bangunan yang atas berada pada bagian atas suatu jembatan yang menerima beban langsung dan berfungsi sebagai penampung semua beban yang ditimbulkan oleh lalu lintas kendaraan maupun orang dan muatan lainnya yang kemudian disalurkan ke bagian bawah. Sedangkan pada konstruksi bangunan bawah terletak di bawah bangunan atas yang akan berfungsi untuk menerima atau memikul beban- beban yang diberikan bangunan atas dan kemudian menyalurkan ke pondasi. Pondasi pada konstruksi jembatan di desains agar berfungsi sebagai yang bangunan yang akan menerima beban- beban dari konstruksi bangunan bawah lalu disalurkan ke dalam tanah. Dan penggunaan Tipe pondasi yang akan digunakan sangat bergantung dari kondisi tanah dasarnya berdasarkan data-data riil dari kajian

langsung sehingga dapat menggunakan pilihan tiang pancang, tiang bor, atau sumuran.

Kota Surabaya adalah ibukota provinsi Jawa Timur, Indonesia. Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta. Surabaya merupakan pusat bisnis, perdagangan, industri, dan pendidikan di kawasan timur Pulau Jawa dan sekitarnya. Guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan juga memudahkan lalu lintas untuk kelancaran akses, terutama akses keluar- masuk kota Surabaya, maka dari itu perlu adanya sarana penghubung transportasi yang baru yaitu jembatan Joyoboyo, karena akses keluar masuk Kota Surabaya tidak bisa hanya mengandalkan Jembatan Wonokromo yang kira-kira di bangun sekitar 50 tahun silam. Pembangunan jembatan joyoboyo ini bukan saja menjadi akses terbaru untuk keluar-masuk Kota surabaya namun pembangunan jembatan ini akan menjadikan *icon* baru untuk Kota Surabaya karena dalam perencanaanya di atas jembatan akan di bangun air mancur warna-warni dan juga menara pandang untuk melihat dan menikmati Kota Surabaya. Pembangunan Jembatan Joyoboyo ini di bangun di sisi barat jembatan Wonokromo, jembatan ini akan menghubungkan frontage road Barat Jalan A Yani Melalui Jalan Pulo Tegalsari ke Jalan Joyoboyo. Pada Pelaksanaannya Jembatan Joyoboyo ini di bangun dengan bentang toal 137 meter dan lebar total 17 meter dengan lebar lantai kendaraan 7 meter, jembatan ini di bagi menjadi beberapa *section* dengan *section* terpanjang 24,80 meter dengan menggunakan kontruksi beton bertulang dan *voided slab*.

Pada studi tugas akhir ini penulis hanya melakukan perencanaan ulang jembatan pada section B-C dengan bentang 24,80 meter yang akan direncanakan ulang dengan menggunakan konstruksi jembatan komposit karena kontruksi pada

jembatan komposit memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan konstruksi non komposit. Beberapa keuntungan dalam penggunaan struktur komposit ini adalah profil baja dapat dihemat dibandingkan dengan balok nonkomposit, penampang atau tinggi profil baja lebih rendah, sehingga dapat mengurangi atau menghemat tinggi lantai pada bangunan gedung dan tinggi ruang bebas pada bangunan jembatan, kekakuan lantai pelat beton bertulang semakin tinggi karena pengaruh komposit (menyatu dengan gelagar baja), sehingga pelendutan pelat lantai (komposit) semakin kecil, panjang bentang untuk batang tertentu dapat lebih besar, artinya dengan sistem komposit baja dan beton, untuk penampang yang sama, mempunyai momen pikul yang lebih besar. Perencanaan jembatan dengan menggunakan tipe komposit sangat menguntungkan karena struktur komposit dapat menahan beban sekitar 33% hingga 50% lebih besar dari pada beban yang dapat dipikul oleh baja saja tanpa adanya perilaku komposit (Agus Setiawan, 2013).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Akses keluar masuk Kota Surabaya tidak bisa hanya mengandalkan Jembatan Wonokromo yang kira-kira di bangun sekitar 50 tahun silam
2. Kondisi lalu lintas yang padat sehingga membutuhkan plat lantai kendaraan yang sesuai.
3. Akibat lalu lintas yang padat beban yang di terima cukup besar sehingga di perlukan alternatif perencanaan yang efisien

4. Struktur komposit terdiri dari bagian-bagian struktur yang dihubungkan satu dengan lainnya, yang memerlukan alat penghubung geser.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Berapa besar beban yang bekerja terhadap struktur jembatan Joyoboyo Surabaya section B-C ?
2. Berapa dimensi plat lantai kendaraan dan tulangan jembatan Joyoboyo Surabaya section B-C?
3. Berapa dimensi balok gelagar pada jembatan Joyoboyo Surabaya section B-C ?
4. Berapa dimensi *Abutment (pilecap)* dan penulangan Jembatan Joyoboyo Surabaya section B-C?
5. Berapa dimensi pondasi dan penulangan jembatan Joyoboyo section B-C ?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, perlu dibuat ruang lingkup pembahasan antara lain :

1. Perencanaan hanya membahas tentang perencanaan struktur atas dan bawah Jembatan Joyoboyo Kota Surabaya dengan menggunakan struktur komposit.
2. Perencanaan tidak membahas tentang perhitungan rancangan anggaran biaya (RAB), metode pelaksanaan secara detail

3. Perencanaan tidak memperhitungkan aspek hidrologi, aspek lalu lintas dan aspek geometri jembatan.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui beban yang bekerja pada jembatan.
2. Untuk mengetahui dimensi plat pada jembatan.
3. Untuk mengetahui dimensi balok gelagar pada jembatan.
4. Mengetahui dimensi *Abutment (pilecap)* dan penulangan pada jembatan.
5. Mengetahui dimensi pondasi dan penulangannya.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Hasil perencanaan ini diharapkan menjadi acuan bagi perencana bangunan jembatan di Indonesia untuk lebih mengembangkan desain dan bangunan struktur jembatan komposit mengingat bangunan konstruksi jembatan yang makin berkembang di Indonesia.
2. Dari perencanaan ulang Struktur Jembatan Komposit ini diharapkan dapat mengenalkan dan memberikan referensi kepada akademis yang lain mengenai bangunan struktur jembatan komposit.

1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Perhitungan penulangan plat lantai kendaraan dan tiang sandaran.
2. Perhitungan gelagar plat, meliputi :
 - 2.1 Perhitungan pembebanan jembatan.
 - 2.2 Perhitungan dimensi penampang.
 - 2.3 Perhitungan balok diafragma.
 - 2.4 Perhitungan plat pengaku.
 - 2.5 Perhitungan sambungan.
 - 2.6 Perhitungan *shear connector*.
 - 2.7 Perhitungan bantalan *elastomer*.
3. Perhitungan *Abutment (pilecap)* meliputi:
 - 3.2 Perhitungan penulangan pada *pilecap*.
4. Perencanaan pondasi, meliputi :
 - 4.1 Perhitungan pembebanan pondasi
 - 4.2 Perhitungan daya dukung pondasi.
 - 4.3 Mementukan jumlah pondasi
 - 4.4 Effisiensi satu tiang pancang dalam satu kelompok
 - 4.5 Perhitungan penahan geser tiang pancang
 - 4.6 Perhitungan penulangan pondasi tiang pancang

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisa perhitungan pada studi perencanaan jembatan komposit pada jembatan Joyoboyo Kota Surabaya Section B-C, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perencanaan besarnya beban dari perhitungan beban primer : berat plat lantai kendaraan 1273,747 kg/m, berat sendiri gelagar : 1321,155 kg/m, beban hidup : 2430 kg/m, beban garis "P" 12348 kg, sedangkan beban sekunder : beban angin : 1590,232 kg/m, akibat gaya rem 2756,5 kg.
2. Dimensi tulangan lantai kendaraan menggunakan mutu beton $f_c' = 30$ Mpa dengan tebal plat beton: 0,20 m, tulangan arah melintang Dipakai tulangan rangkap D16 – 150 mm, tulangan arah memanjang Dipakai tulangan D12 – 250.
3. Dimensi gelagar induk menggunakan baja konstruksi Bj 50 ($f_y = 290$ Mpa), dengan tinggi gelagar 168 cm, lebar *flens* atas dan bawah 60 cm, tebal badan *flens* sebesar 3 cm, dan tebal *flens* 9 cm.
4. Dari hasil perhitungan dan data yang ada maka di rencanakan ukuran pilecap Panjang 17 m dengan lebar 8,4 m.
5. Pondasi yang di pakai adalah pondasi tiang pancang karena penggunaan pondasi ini di sesuaikan dengan kedalaman tanah di lapangan 15,40 m . perencanaan dimensi tulangan pondasi dipakai tulangan pokok 18 D22, tulangan geser menggunakan tulangan spiral D12. Serta jumlah pondasi 24 buah.

5.2 Saran

1. Pada perencanaan kontruksi gelagar dapat menggunakan alternatif lain misalkan rangka baja atau box girder dengan mempertimbangkan bentang jembatan.
2. Untuk perencanaan alternatif pondasi dapat memakai pondasi *bored pile*.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. “SNI 2833:2008 Standar perencanaan ketahanan gempa untuk jembatan.” Badan Standard Nasional.
- Anonim. 2015. “Perancangan bantalan elastomer untuk perletakan jembatan.” Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Andekenro, Angga. “Perencanaan Struktur Jembatan Komposit Cihaurbeuti”. Diss. Universitas Siliwangi, 2019.
- Anonim. 2016. “SNI-1725-2016 Pembebanan Untuk Jembatan”. Badan Standard Nasional.
- Anonim. 2012. “SNI-1726-2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedungdan Non Gedung ”. Badan Standard Nasional.
- Anonim. 2005. “RSNI T-03-2005 Perencanaan struktur baja untuk jembatan”. Badan Standard Nasional.
- Saraswati, Milot D. 2021. *Studi Perencanaan dengan Metode Komoposit pada Jembatan Desa Parakan Kabupaten Trenggalek*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang : Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.
- Setiawan, Agus, 2013, “Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD. Edisi kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Setiawan, Agus. 2008. “Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD”. Semarang: Erlangga.
- Sosrodarsono, S. & Kazuto, N., 2000, *MEKANIKA TANAH & TEKNIK PONDASI*, vol. 7, Jakarta
- Supriyadi, B. & Muntohar, A.S., 2007, *JEMBATAN*, Yogyakarta.