



**STUDI ALTERNATIF PRENCANAAN JEMBATAN GLAGAR
KOMPOSIT STA 4+195 PADA PROYEK JALAN JALUR
LINTAS SELATAN (JLS) LOT 9
(SIMPANG BALEKAMBANG – KEDUNG SALAM)
KABUPATEN MALANG
SKRIPSI**

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



Oleh :
INDRAWAN
216.010.511.15

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**STUDI ALTERNATIF PRENCANAAN JEMBATAN GLAGAR
KOMPOSIT STA 4+195 PADA PROYEK JALAN JALUR
LINTAS SELATAN (JLS) LOT 9
(SIMPANG BALEKAMBANG – KEDUNG SALAM)
KABUPATEN MALANG
SKRIPSI**

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



★ ★ ★ Oleh : ★ ★ ★ ★ ★
INDRAWAN
216.010.511.15

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Indrawan, 216.0105.1.115, Tahun 2023. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Glagar Komposit Sta 4+195 Pada Proyek Jalan Jalur Lintas Selatan (Jls) Lot 9 Simpang Balekambang-Kedung Salam Kabupaten Malang, Dosen Pembimbing (I) : **Ir. H. Warsito, M.T.** dan Pembimbing (II) : **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

Pembangunan Jalan Jalur Lintas selatan LOT 9 ini merupakan salah satu sarana untuk mempermudah akses di kawasan Malang selatan serta menjadi akses utama menuju sejumlah pantai di Kabupaten Malang sisi selatan. Seperti Pantai Kondang Merak, Pantai Kondang Iwak dan beberapa pantai lainnya.

Pada tugas akhir ini saya akan membahas salah satu jembatan yang ada di jalan jalur lintas selatan atau di Jl Kondang merak tersebut, dimana lokasinya berada pada Hutan, Tulungrejo, Donomulyo, Malang, Jawa Timur yang merupakan salah satu jalan di daerah tersebut. Proyek jalan jalur lintas selatan (jls) lot 9 (simpang balekambang – kedung salam) kabupaten malang merupakan salah satunya di mana terbentang sepanjang 17,86 kilometer dengan diklasifikasikan merupakan jalan arteri dan jalan kolektor yang menghubungkan beberapa pantai.

Dari hasil perencanaannya di dapatkan dimensi plat lantai kendaraan : 1528,43 kg/m, beban sendiri gelagar : 1321,155 kg/m, beban hidup : 2602 kg/m beban garis “P” : 12348 kg, beban angin : 666,435 kg/m, sebab gaya rem, 3876,5 kg. Dimensi tulangan lantai kendaraan menggunakan mutu beton $f_c' = 30$ Mpa dengan tebal plat beton: 0,20 m, dan menggunakan tulangan rangkap D14 - 100 mm. Dimensi Gelagar tinggi 168 cm, lebar flens atas bawah 60 cm, tebal badan flens 3 cm, dan tebal Flens 9 cm. Perencanaan abutmen dengan tinggi 8 m, panjang abutmen 6 m dan lebar jembatan yaitu 9 m. Pondasi yang dipakai adalah pondasi tiang pancang dengan kedalaman 12 meter, diameter luar 50 cm dan jumlah pondasi total yang adalah 15 buah sehingga dipakai tulangan pokok sebesar 12D19 dan tulangan spiral sebesar D19 - 200.

Kata Kunci: Jembatan JLS Lot 9 Plate Girder, komposit, Tiang Pancang

SUMMARY

Indrawan, 216.0105.1.115, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Thesis title " **Alternative Study of Sta 4+195 Composite Girder Bridge Planning on the Southern Route Road Project Lot 9 Balekambang-Kedung Salam Intersection, Malang Regency** ". Advisor I : **Ir. H. Warsito, M.T.** Advisor II : **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

The construction of the Southern Route LOT 9 is one of the means to facilitate access in the southern Malang area as well as being the main access to a number of beaches in the southern Malang Regency. Such as Kondang Merak Beach, Kondang Iwak Beach and several other beaches.

In this final project I will discuss one of the bridges on the southern causeway or on Jl Kondang Merak, which is located in Hutan, Tulungrejo, Donomulyo, Malang, East Java, which is one of the roads in the area. The Southern Cross Road (JLS) project lot 9 (Balekambang – Kedung Salam intersection) in Malang Regency is one of them which stretches for 17.86 kilometers and is classified as an arterial road and a collector road that connects several beaches.

The planning results, the dimensions of the vehicle floor plate are obtained: 1528.43 kg/m, girder self-load: 1321.155 kg/m, live load: 2602 kg/m "P" line load: 12348 kg, wind load: 666.435 kg/m, because of the braking force, 3876.5 kg. The dimensions of the vehicle floor reinforcement use concrete quality $f_c' = 30$ MPa with a concrete plate thickness of: 0.20 m, and use D14 - 100 mm double reinforcement. The dimensions of the girder are 168 cm high, the top and bottom flange width is 60 cm, the flange body thickness is 3 cm, and the flange thickness is 9 cm. Planning abutments with a height of 8 m, abutment length of 6 m and a bridge width of 9 m. The foundation used is a pile foundation with a depth of 12 meters, an outer diameter of 50 cm and the total number of foundations is 15 pieces so that the main reinforcement is 12D19 and spiral reinforcement is D19 - 200.

Keywords: JLS Lot 9 Plate Girder Bridge, composite, Pile.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Berbagai macam bentuk sarana maupun prasarana transportasi untuk memenuhi kebutuhan yang penting dalam melakukan kegiatan sehari-hari bagi masyarakat. Dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang cepat, maka memerlukan sarana transportasi yang dapat mengimbangi dan menunjang kebutuhan masyarakat agar perpindahan dari daerah asal ke daerah tujuan menjadi lebih cepat dan mudah. Jembatan merupakan salah satu alternatif mempermudah masyarakat untuk mencapai tujuan mereka dimana konstruksi ini difungsikan untuk menghubungkan jalan melalui berbagai rintangan seperti sungai, jalan lain, rel kereta api, dan lain lain. (Struyk & Veen 1984)

Pembangunan jalan nasional merupakan salah satu sarana untuk mempermudah transportasi di suatu pulau. Proyek jalan jalur lintas selatan (jls) lot 9 (simpang balekambang – kedung salam) kabupaten malang merupakan salah satunya di mana terbentang sepanjang 17,86 kilometer dengan diklasifikasikan merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dan menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kotakabupaten/kota. Pada Tugas akhir ini saya akan membahas salah satu jembatan yang ada di jalan jalur lintas selatan atau di Jl Kondang merak tersebut, dimana lokasinya berada pada Hutan, Tulungrejo, Donomulyo, Malang, Jawa Timur yang merupakan salah satu jalan di daerah tersebut.

Kondisi awal jembatan ini memiliki bentang jembatan 60 meter dan lebar jembatan 10 meter dan jembatan ini menggunakan gelagar prategang dengan profil PCI girder. Pada pengerjaan ini menggunakan profil yang langsing sehingga rentan

terjadi kegagalan atau keretakan pada beton ketika pengangkatan dan juga dibutuhkan pengontrolan yang ketat di setiap pemasangan. Maka karena itu saya ingin merencanakan ulang konstruksi dari jembatan ini menggunakan alternatif komposit.

Jembatan komposit merupakan jembatan yang memiliki plat lantai beton dan di gabungkan dengan gelagar dari baja berguna untuk bekerja sama untuk menahan beban. Dimana gelagar dari baja berguna untuk menahan tarik dan beton kuat dalam menahan tekan. Pada tugas akhir perencanaan struktur jembatan ini menggunakan perencanaan komposit. Dalam perencanaan komposit menggunakan plate girder ini lebih dianjurkan bentang 40m lebih di bandingkan dengan menggunakan beton PCI sebagai girder karena max bentang untuk PCI girder ini hanya 40 meter dan juga dapat menahan beban sekitar 33% hingga 50% yang lebih besar dari gaya prategang akibat aktifitas penarikan tendon. Kontruksi komposit juga menjadi populer pada masa sekarang karena banyak keuntungan yang dapat di peroleh.

1.2 Identifikasi masalah

Mengenai latar belakang di atas dapat di peroleh identifikasi masalah yang akan di angkat dalam pengerjaan skripsi ini, sebagai berikut :

- 1) Pertumbuhan penduduk yang cepat, maka memerlukan sarana transportasi yang dapat mengimbangi dan menunjang kebutuhan masarakat agar perpindahan dari daerah asal ke daerah tujuan agar lebih cepat.
- 2) Studi alternatif prencanaan ulang untuk dapat menahan beban, sehingga dibutuhkan plat lantai yang mampu meneruskan beban ke struktur yang ada di bawahnya.

- 3) Tidak perlu menggunakan tendon pada perencanaan jembatan komposit.

1.3 Rumusan masalah

Dari identifikasi masalah, maka diperoleh rumusan masalah untuk melanjutkan dalam pengerjaan ini di uraikan sebagai berikut :

- 1) Berapa besar pembebanan yang terjadi pada jembatan kalipang?
- 2) Berapa tebal lantai kendaraan jembatan dan penulangan?
- 3) Berapa dimensi gelagar jembatan kalipang?
- 4) Berapa jumlah sheer connector pada jembatan kalipang?
- 5) Berapa dimensi abutmen pada jembatan kalipang?
- 6) Berapa dimensi pondasi jembatan kalipang?

1.4 Tujuan

- 1) Mengetahui pembebanan yang terjadi pada jembatan kalipang.
- 2) Mengetahui tebal pada lantai kendaraan dan tulangan jembatan.
- 3) Menghitung dimensi gelagar pada jembatan kalipang.
- 4) Menghitung jumlah sheer connector jembatan.
- 5) Mengetahui dimensi abutmen pada jembatan kalipang.
- 6) Menghitung dimensi pondasi jembatan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh sebagai berikut :

- 1) Bagi penulis dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diajarkan dan dipelajari selama duduk di bangku perkuliahan ke dalam perencanaan sebuah struktur jembatan.

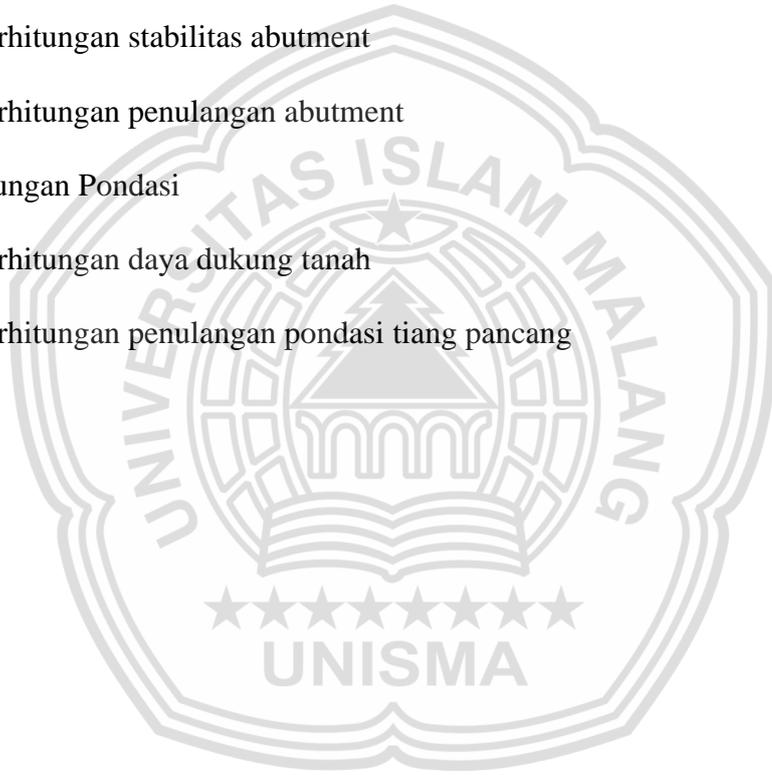
- 2) Bagi pembaca dapat memberikan tambahan *refrensi* dalam perencanaan jembatan khususnya mahasiswa Universitas Islam Malang dalam menyusun tugas akhir yang berkaitan dengan perencanaan jembatan.
- 3) Bagi instansi terkait bisa dijadikan bahan masukan alternatif untuk merencanakan jembatan lainnya.

1.6 Lingkup pembahasan

Mengingat banyaknya yang dibahas dalam tugas akhir ini, pembahasan perencanaan struktur jembatan komposit dibatasi meliputi:

- 1) Perencanaan Lantai Kendaraan
 - a) Sistem pembebanan lantai kendaraan
 - a. Perhitungan beban mati.
 - b. Perhitungan beban hidup.
 - b) Perhitungan statika lantai kendaraan.
 - a) Momen akibat beban mati.
 - b) Momen akibat beban hidup.
 - c) Penulangan plat lantai kendaraan.
 - a) Penulangan plat lantai arah melintang.
 - b) Penulangan plat lantai arah memanjang.
- 2) Perhitungan Trotoar Dan Sandaran.
- 3) Perencanaan Gelagar Induk (*Plate Girder*)
 - a) Perhitungan Pengaku dan Sambungan.
 - b) Perhitungan Diafragma.
- 4) Perhitungan *Shear Connector*

- 5) Perencanaan Perletakan.
 - a) Pehitungan Pembebanan.
 - b) Perhitungan Perletakan Elastomer.
- 6) Perhitungan Abutment
 - a) Perencanaan bentuk abutment
 - b) Perhitungan pembebanan abutment
 - c) Perhitungan stabilitas abutment
 - d) Perhitungan penulangan abutment
- 7) Perhitungan Pondasi
 - a) Perhitungan daya dukung tanah
 - b) Perhitungan penulangan pondasi tiang pancang



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Kesimpulan

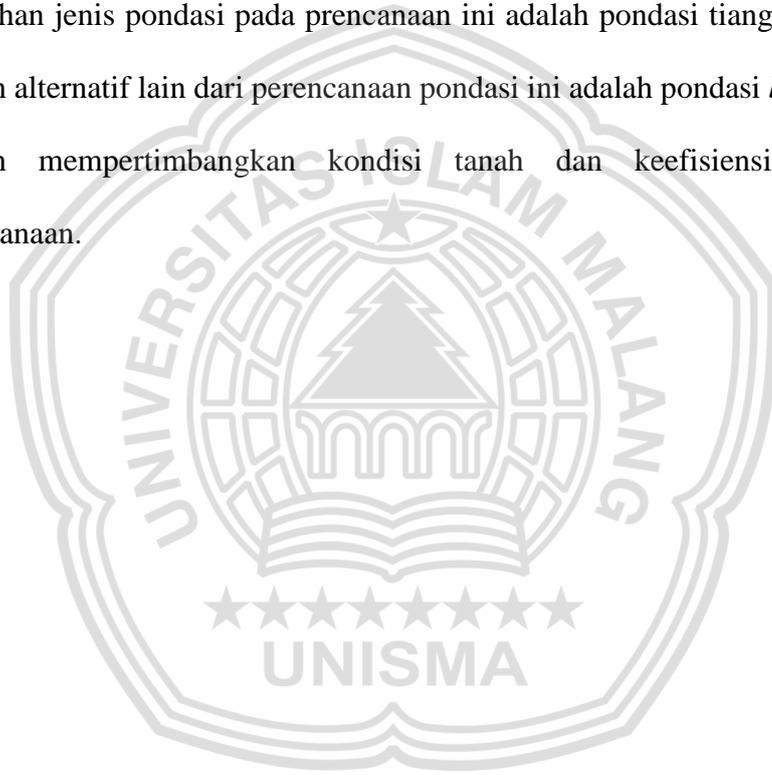
Berdasarkan hasil perhitungan pada Studi Alternatif Perencanaan Bentang Tengah Jembatan Komposit Sta 04+195 Pada Proyek jalan, jalur lintas selatan (JLS) simpang balekambang - kedungsalam maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Besar beban yang bekerja terhadap struktur jembatan adalah , Berat plat lantai kendaraan: 1528,43 kg/m, Beban sendiri gelagar : 1321,155 kg/m, beban hidup : 2602 kg/m dan beban garis "P" : 12348 kg. Sedangkan untuk beban sekunder didapat Beban angin : 666,435 kg/m dan akibat Gaya rem : 3876,5 kg.
2. tebal plat lantai kendaraan: 20 cm, dan menggunakan tulangan rangkap D14 - 100 mm.
3. Dimensi gelagar induk adalah tinggi gelagar 168 cm, lebar *flens* atas dan bawah 60 cm, tebal *web* gelagar 3 cm, dan tebal *flens* atas dan bawah 9 cm.
4. Dari hasil perhitungan yang diperoleh jumlah *shear connector* untuk satu panjang gelagar sebanyak 720 buah. dengan pembagian menjadi 3 baris *stud*.
5. Dimensi abutmen dengan tinggi 8 m, panjang abutmen sesuai dengan lebar jembatan yaitu 9 m dan lebar bagian bawah abutmen 6 m, dan lebar bagian atas abutmen 1,85 m.

6. Dimensi pondasi adalah diameter luar 50 cm, dengan kedalaman 12 meter. jumlah pondasi total adalah 15 buah, dengan tulangan pokok sebesar 12D19 dan tulangan spiral sebesar D19–200.

1.2 Saran

1. Dalam merencanakan jembatan dapat menggunakan alternatif lain yaitu gelagar *Prestressed Concrete Institute (PC-I)* atau *box girder* dengan mempertimbangkan lokasi dan bentang jembatan yang akan direncanakan.
2. Pemilihan jenis pondasi pada perencanaan ini adalah pondasi tiang pancag, adapun alternatif lain dari perencanaan pondasi ini adalah pondasi *bore pile* dengan mempertimbangkan kondisi tanah dan keefisiensi dalam perencanaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2020, PT. Perentjana Djaja.
- Anonim, S., 2016, SNI 1725 Pembebanan untuk jembatan .pdf.
- Bambang, S., 2015, *Buku Mekanika Tanah, Teori, Soal Dan Penyelesain / Bukukita*.
- Chen, W.-F. & Duan, L., 2014, *Bridge engineering handbook: construction and maintenance*, CRC press.
- Felsaputra, D.A. & Warsito, 2019, 'Studi Alternatif Perencanaan Jembatan Nglongsor Kabupaten Trenggalek Dengan Menggunakan Konstruksi Plate Girder', *Jurnal Rekayasa Sipil*, 5(2), 90–102.
- Istimawan, D., 1994, *Struktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Jacob, P.A., Justin, S. & Shanthi, R.M., 2019, 'Development Of Efficiency Based Standards For Optimum Design Of Stiffened Plate Girders'.
- Jiang, X., Luo, C., Qiang, X., Kolstein, H. & Bijlaard, F., 2017, 'Effects of Adhesive Connection on Composite Action between FRP Bridge Deck and Steel Girder', *Journal of Engineering*, 2017, 1–7.
- Nasution, T., 2012, 'MODUL 1 Pengenalan Jembatan.pdf'.
- Phiegiarto, F., Tjanniadi, J.E., Santoso, H. & Muljati, I., 2015, 'Perencanaan Elemen Struktur Baja', 8.
- Salmon, C.G., Johnson, J.E. & Wira, 1995, *Struktur Baja: Desain dan Perilaku Jilid 2*, jakarta.
- Saraswati, M.D., Warsito, W. & Suprpto, B., 2021, 'Studi Perencanaan Dengan Metode Komposit Pada Jembatan Desa Parakan Kabupaten Trenggalek', *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(2), 131–140.
- Setiawan, A., 2009, *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD (Edisi 2)*, *Belbuk.com*.
- Setiawan, A., 2013, *Perancangan Struktur Beton Bertulang (Berdasarkan SNI 2847:2013)*.
- SKBI, 1987, *PEDOMAN perencanaan jembatan jalan raya.pdf*, SKBI 1.3.28.1987.
- Sosrodarsono, S. & Nakazawa, K., 2000, *Mekanika Tanah Dan Teknik Pondasi*, vol. 7, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Struyk, K.H.C. & Veen, V.D., 1984, *JEMBATAN - KONSTRUKSI, l: Jembatan / oleh H.J. Struyk, K.H.C.W. Van der Veen; bahasa Indonesia oleh: Soemargono.*

Supriyadi, B. & Muntohar, A. s, 2007, *JEMBATAN*, yogyakarta.

Zain, M.F.B.M., Mohammed, H.J., Zain, M.F.B.M. & Mohammed, H.J., 2015, 'Concrete road barriers subjected to impact loads: An overview', *Latin American Journal of Solids and Structures*, 12(10), 1824–1858.

