

ANALISIS PERBANDINGAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN MENGUNAKAN TIPE I GIRDER PRATEGANG DENGAN BOX GIRDER PRATEGANG

**Studi Kasus : Jembatan Lungge Dukuh Mudal Kecamatan Temanggung Kabupaten
Temanggung Jawa Tengah**

Rofikul Ikhwani ^[1], Eka Faisal Nurhidayatullah, S.T., M.T.^{2]}

^[1]^[2]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Teknologi Yogyakarta

^[1] rofikulikhwani16@gmail.com ^[2] eka.faisal@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Jembatan Lungge adalah jembatan yang berada di ruas Jalan Raya Pikatan - Tembarak, Dukuh Mudal, Kecamatan Temanggung, Kabupaten Temanggung, Provinsi Jawa Tengah. Jembatan ini menghubungkan daerah kota Temanggung dengan kecamatan Tembarak. Struktur atas Jembatan Lungge dirancang dengan menggunakan konstruksi beton prategang dengan penampang I girder prategang (kondisi eksisting), dengan panjang 31 m dan lebar 8,6 m (termasuk trotoar). Jembatan konstruksi beton prategang semakin banyak digunakan, karena kemudahan dalam pelaksanaannya dan beratnya yang lebih ringan dibandingkan dengan jembatan beton yang lainnya. Penelitian ini akan digunakan studi perbandingan antara struktur atas I girder prategang dengan *Box girder prategang (single sel)* dengan batasan *safety factor*. Kedua desain tersebut dirancang dengan spesifikasi material yang sama. Peraturan - peraturan yang digunakan dalam penelitaian ini mengacu pada SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, SNI 2833:2016 tentang Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa, SNI 1726 : 2019, tentang Peta Gempa Indonesia, dengan analisis struktur jembatan menggunakan program SAP 2000 V.11 dan Microsoft Excel 2010. Hasil analisis perhitungan struktur atas jembatan Lungge dengan I girder prategang (kondisi eksisting) didapat nilai *safety factor* momen sebesar 1,051 dan *safety factor* geser sebesar 1,044. Struktur I girder didesain menggunakan 5 girder, luas total penampang beton sebesar 33475 cm², volume total beton 103772500 cm³, tinggi penampang 170 cm, total tendon 20 tendon, total *strands cable* 300 *strands*, total kehilangan tegangan sebesar 436,464 MPa atau 28,17 %, dan menghasilkan nilai total momen nominal sebesar 96742,22 kNm, serta total nilai gaya geser sebesar 9496,335 kN, tegangan beton yang terjadi saat layan yang terjadi pada serat atas $f_{ca} = - 14,058$ Mpa lebih kecil dari tegangan yang diijinkan $f_{cs} = - 22,41$ Mpa dan pada serat bawah $f_{cb} = - 3,395$ Mpa, lebih kecil dari tegangan yang diijinkan $f_{cs} = - 25,398$ Mpa, sedangkan untuk *Box girder prategang* didesain dengan menggunakan 1 girder prategang (*single sel*), luas total penampang beton sebesar 42920 cm², volume total beton 133052000 cm³, tinggi penampang 155 cm, total tendon 16 tendon, total *strands cable* 320 *strands*, total kehilangan tegangan sebesar 490,285 MPa atau 31,49 %, dan menghasilkan nilai total momen nominal sebesar 40729,824 kNm, serta total nilai gaya geser sebesar 3717,415 kN, tegangan beton yang terjadi saat layan yang terjadi pada serat atas $f_{ca} = - 4,697$ Mpa lebih kecil dari tegangan yang diijinkan $f_{cs} = - 22,41$ Mpa dan pada serat bawah $f_{cb} = - 8,443$ Mpa, lebih kecil dari tegangan yang diijinkan $f_{cs} = - 25,398$ Mpa.

Kata kunci: Jembatan, Girder, Beton prategang, Struktur, *Safety Factor*

**COMPARISONAL ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE BRIDGE
USING TYPE I prestressing GIRDER WITH BOX GIRDER prestressing
Case Study : Lungge Dukuh Mudal Bridge, Temanggung District, Temanggung
Regency, Central Java**

Rofikul Ikhwani ^[1], Eka Faisal Nurhidayatullah, S.T., M.T.^{2]}

^{[1][2]} Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology
University of Technology Yogyakarta

^[1] rofikulikhwani16@gmail.com ^[2] eka.faisal@staff.uty.ac.id

ABSTRACT

The Lungge Bridge is a bridge located on the Pikatan - Tembarak Highway, Hamlet Mudal, Temanggung District, Temanggung Regency, Central Java Province. This bridge connects the Temanggung city area with the Tembarak sub-district. The superstructure of the Lungge Bridge is designed using prestressed concrete construction with a prestressed I girder cross section (existing condition), with a length of 31 m and a width of 8.6 m (including pavement). Prestressed concrete bridge construction is increasingly being used, because of its ease of implementation and lighter weight compared to other concrete bridges. This research will use a comparative study between the I girder prestressed superstructure with the prestressed Box girder (single cell) with a safety factor limit. Both designs are designed with the same material specifications. The regulations used in this research refer to SNI 1725:2016 concerning Loading for Bridges, SNI 2833:2016 concerning Bridge Planning Against Earthquake Loads, SNI 1726: 2019, concerning Indonesia Earthquake Map, with analysis of bridge structures using the SAP 2000 V program. 11 and Microsoft Excel 2010. The results of the analysis of the calculation of the upper structure of the Lungge bridge with I girder prestressing (existing conditions) obtained a moment safety factor value of 1.051 and a shear safety factor of 1.044. The I girder structure is designed using 5 girders, the total cross-sectional area of concrete is 33475 cm², the total volume of concrete is 103772500 cm³, the cross-sectional height is 170 cm, the total tendon is 20 tendons, the total strands cable is 300 strands, the total stress loss is 436.464 MPa or 28.17%, and produces a total nominal moment value of 96742.22 kNm, and a total value of shear force of 9496.335 kN, the concrete stress that occurs during service that occurs in the top fiber $f_{ca} = -14,058$ Mpa is smaller than the allowable stress $f_{cs} = -22,41$ Mpa and at the bottom fiber $f_{cb} = -3.395$ Mpa, smaller than the allowable stress $f_{cs} = -25.398$ Mpa, while for the prestressed box girder it is designed using 1 prestressed girder (single cell), the total cross-sectional area of the concrete is 42920 cm², the total volume concrete 133052000 cm³, cross-sectional height 155 cm, total tendon 16 tendons, total strands cable 320 strands, total stress loss of 490,285 MPa or 31.49%, and produces a total nominal moment value of 40729.824 kNm, and the total value of shear force is 3717.415 kN, the concrete stress that occurs during service that occurs in the upper fiber $f_{ca} = -4.697$ Mpa is smaller than the allowable stress $f_{cs} = -22.41$ Mpa and in the lower fiber $f_{cb} = -8,443$ Mpa, smaller than the allowable stress $f_{cs} = -25,398$ Mpa.

Keywords: Bridge, Girder, Prestressed Concrete, Structure, Safety Factor

