

ABSTRAK

Judul: Analisis Perbandingan Loss Of Prestress Pci Girder Dengan Lintasan Tendon Straight Parabolic Parabolic Dan Lintasan Tendon Straight Triangle Parabolic Pada Sistem Post-Tensioned Berdasarkan Ultimate Strength Design (Studi Kasus Jembatan Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung-Cilincing Seksi 4), Nama: Tresna Insan Pramudji, Nim: 41119210031, Dosen Pembimbing: Ivan Jansen Saragih S.T., M.T. (2023).

Jalan Tol Cibitung-Cilincing (Seksi 4) merupakan salah satu proyek konstruksi dibidang transportasi yang bertujuan untuk mempermudah mobilisasi kendaraan dalam bidang industri, dimana kendaraan yang dominan melewati jalan tol ini merupakan kendaraan golongan 2 sampai 5. Pada penelitian ini jenis jembatan penghubung menggunakan PCI Girder dengan bentang 50m dan tinggi 2,1m yang berlokasi di BKT Timur, dimana salah satu hal yang perlu diperhatikan pada jembatan ini yaitu girder yang merupakan penopang beban di atasnya. Pada girder kehilangan prategang pada tendon merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan karena akan berdampak pada kekuatan girder tersebut dalam menahan beban. Dimana kehilangan prategang dapat terjadi berdasarkan dua kejadian yaitu secara langsung sesaat setelah proses penarikan dilakukan, seperti: friksi, perpendekan elastis, dan slip pada baji ankur, dan terjadi seiring dengan berjalannya waktu, seperti: relaksasi pada baja, susut, dan rangkai beton. Tahap perencanaan pada penelitian ini meliputi penentuan dimensi penampang, pembebanan struktur jembatan yang mengacu pada SNI 1725-2016, letak aman tendon, perhitungan kehilangan prategang berdasarkan masing-masing bentuk lintasannya, tegangan dan lendutan yang terjadi pada girder, serta penentuan tulangan yang diperlukan pada girder tersebut, dan penggambaran. Hasil penelitian didapatkan girder dengan mutu $f_c = 71$ MPa dan saat stressing $f_{ci} = 85\%f_c$, digunakan tiga buah tendon dengan eksentrisitas maksimal $e_{maks} = 898,08$ mm, dengan masing-masing tendon terdiri dari 25 buah kawat untai yang berdiameter 15,24 mm spesifikasi VSL. Gaya prategang awal sebesar $P_i = 16069,66$ kN, dan prategang efektif pada lintasan tendon parabola $P_e = 13744,38$ kN dengan total kehilangan prategang sebesar 37,2%, prategang efektif pada lintasan tendon segitiga $P_e = 14729,45$ kN dengan total kehilangan prategang sebesar 10,5%, dan prategang efektif pada lintasan tendon lurus $P_e = 14697,31$ kN dengan total kehilangan prategang sebesar 15,1%. Nilai tegangan

saat beban layan pada lintasan tendon parabola, parabola, lurus, pada bagian atas sebesar $-36,53$ MPa dengan batas ijin sebesar $-42,6$ MPa, dan pada bagian bawah sebesar $0,15$ MPa dengan batas ijin sebesar $4,2$ MPa, sehingga penampang dalam keadaan aman dan tidak retak. Sementara nilai tegangan saat beban layan pada lintasan tendon parabola, segitiga, lurus, pada bagian atas sebesar $-36,21$ MPa dengan batas ijin sebesar $-42,6$ MPa, dan pada bagian bawah sebesar $-0,95$ MPa dengan batas ijin sebesar $4,2$ MPa, sehingga penampang dalam keadaan aman dan tidak retak. Momen ultimit pada lintasan tendon parabola, parabola, lurus akibat kombinasi pembebanan (M_u) sebesar $19370,75$ kNm dan momen ultimit balok prategang ($\emptyset M_n$) sebesar $81435,60$ kNm dan Momen ultimit pada lintasan tendon parabola, segitiga, lurus akibat kombinasi pembebanan (M_u) sebesar $19370,75$ kNm dan momen ultimit balok prategang ($\emptyset M_n$) sebesar $74820,5$ kNm. Tulangan yang dibutuhkan pada girder tersebut yaitu tulangan longitudinal tekan $4D32$, tulangan longitudinal tarik $4D32$, tulangan spalling $2D16+2D13$ dengan jarak 150 mm, tulangan bursting $2D16+2D13$ dengan jarak 100 mm, tulangan vertikal $5D16+5D13$ dengan jarak 100 mm, tulangan geser $D16-600$.

Kata Kunci : Beton, Beton Prategang, PCI Girder, Lintasan Tendon, Kehilangan Prategang.

ABSTRACT

The title is "Analysis of Comparison of Loss of Prestress of PCI Girder with Straight Parabolic Parabolic Tendon Path and Straight Triangle Parabolic Tendon Path on the Post-Tensioned System Based on Ultimate Strength Design (Case Study of Cibitung-Cilincing Toll Road Project Section 4)". The author's name is Tresna Insan Pramudji, student ID is 41119210031, and the supervisor is Ivan Jansen Saragih S.T., M.T. (2023).

The Cibitung-Cilincing Toll Road (Section 4) is one of the construction projects in the transportation field which aims to facilitate the mobility of vehicles in the industrial field, where the dominant vehicles passing through this toll road are vehicles in group 2 to 5. In this research, the type of bridge used is PCI Girder with a span of 50m and height of 2.1m located in BKT Timur, where one of the things that need to be considered on this bridge is the girder which is the load bearing support above it. In the girder, the loss of prestress in the tendon is something that needs to be considered because it will have an impact on the strength of the girder in holding the load. Where the loss of prestress can occur based on two occurrences, namely directly after the pulling process is done, such as: friction, elastic shortening, and slip at the anchorage, and occurs as time goes by, such as: relaxation in the steel, shrinkage, and concrete creep. The planning stage in this research includes determining the dimensions of the cross section, the structure loading of the bridge which refers to SNI 1725-2016, the safe location of the tendon, the calculation of the loss of prestress based on each form of its path, the stress and strain that occurs on the girder, as well as determining the reinforcement needed on the girder, and drawing. The results of the study obtained a girder with f_c quality = 71 MPa and at stressing f_{ci} 85%. f_c , three tendons were used with a maximum eccentricity e_{maks} = 898.08 mm, with each tendon consisting of 25 strands of wire with a diameter of 15.24 mm VSL specifications. The initial prestressing force is $P_i = 16069.66$ kN, and the effective prestressing on the parabolic tendon track is $P_e = 13744.38$ kN with a total prestressing loss of 37.2%, the effective prestressing on the triangular tendon track is $P_e = 14729.45$ kN with a total loss of prestress of 10.5%, and the effective prestress in the straight tendon path is $P_e = 14697.31$ kN with a total loss of prestress of 15.1%. The stress value at service load on the parabolic, parabolic, straight tendon path, at the top, is -36.53 MPa with an allowable limit of -42.6 MPa, and at the bottom, it is 0.15 MPa with an allowable limit of 4.2 MPa, so that the cross section is safe and not cracked. While the stress value at service load on the parabolic, triangular, straight tendon path, at the top is -36.21 MPa with an allowable limit of -42.6 MPa, and at the bottom is -0.95 MPa with an allowable limit of 4.2 MPa, so that the cross section is safe and not cracked. The ultimate moment on the parabolic, parabolic, straight tendon trajectory is due to the loading combination (Min) of 19370.75 kNm and the ultimate moment of the prestressed beam ($\emptyset M_n$) of 81435.60 kNm, and the ultimate moment on the parabolic, triangular, straight tendon path is due to the combination of loading (Min) of 19370.75 kNm and the ultimate moment of the prestressed beam ($\emptyset M_n$) of 74820.5 kNm. The reinforcement

required for these girders is 4D32 compression longitudinal reinforcement, 4D32 tensile longitudinal reinforcement, 2D16+2D13 spalling reinforcement with 150mm spacing, 2D16+2D13 bursting reinforcement with 100mm spacing, 5D16+5D13 vertical reinforcement with 100mm spacing, and D16-600 shear reinforcement.

Keywords: Concrete, Prestressed Concrete, PCI Girder, Tendon Path, Loss Of Prestressed.