

ABSTRACT

The Cimanggis-Cibitung toll road project is built along 26.47 kilometers and is divided into 2 sections, namely section 1 and section 2. Section 1 is carried out along 3.17 kilometers starting from the Cimanggis section (Jagorawi Toll Road) - Transyogi, while for section 2 starts from Transyogi - Cibitung built along 23.303 kilometers. The structure of the elevated toll road uses a P-CU girder and a steel box girder with a span of 68 meters and 60 meters. This final project used a non-prismatic twin single cell prestressed concrete box with a continuous span of 68 meters and 60 meters using a post-pull method. The design is needed to get the dimensions of prestressed concrete box girders, prestressed forces, quantity of prestressed steel, and internal forces that meet the requirements of service limits and strength limits.

The dimensions of the prestressed concrete box is based on AASHTO LRFD Bridge Design Specification 6th Edition 2012 and Construction and Design of Prestressed Concrete Segmental Bridges Second Edition 1999, while loading refers to SNI 1725: 2016, earthquake load according to SNI 2833: 2016, and structural concrete requirements according to SNI 2847:2019. Modeling and analysis using CsiBridge software to get the internal forces and the internal forces analysis using Microsoft Excel to get the service and strength condition. The design of dimensions, prestressing forces, and the quantity of prestressed steel used is determined through control on service conditions and strength.

The design results obtained that the width of the elevated toll road is 15.8 meters for 1 direction and used 7 types of prestressed concrete boxes increasing sections and thickening web in mid support. Span 1 along 68 meters with a variations of height is 2.8 meters concrete box section; 3.2 meters; and 3.6 meters, while span 2 is 60 meters with a variations of height is 2.7 meters; 3.1 meters; and 3.6 meters. The number of tendons needed in span 1 is 12 tendons with strands for 1 tendon is 43 using the VSL E 0.6 units 6-43 anchor and span 2 using 8 tendons with strands for 1 tendon is 45 using VSL E 0.6 units 6- 55 anchor. The jacking force is 105,000 kN for span 1 and 74,000 kN for span 2. All stresses and deflections are below the service conditions controls. At the ultimate limit, all cross sections are safe against bending, shear and torque.

Key words: Concrete box girder, bridge, continuous beam, non-prismatic

INTISARI

Proyek jalan tol Cimanggis-Cibitung dibangun sepanjang 26,47 kilometer dan terbagi atas 2 seksi, yaitu seksi 1 dan seksi 2. Pengerjaan seksi 1 dilakukan sepanjang 3,17 kilometer dimulai dari ruas Cimanggis (Tol Jagorawi) – Transyogi, sedangkan untuk seksi 2 dimulai dari Transyogi – Cibitung dibangun sepanjang 23,303 kilometer. Sebagian dari seksi 2 terdiri dari atas jalan tol layang menggunakan P-CU *girder* bentang 30 – 45 meter (A1-P37) dan *steel box girder* dengan bentang tidak menerus, yaitu 68 meter dan 60 meter (P37-P39). Dalam tugas akhir ini, dilakukan alternatif perancangan boks beton prategang *single cell* dengan bentang menerus nonprismatik (P37-P39) sepanjang 68 meter dan 60 meter menggunakan metode pascatarik. Perancangan dilakukan untuk mendapatkan dimensi gelagar boks beton prategang, gaya prategang, jumlah baja prategang, gaya-gaya dalam akibat pembebanan, dan merancang struktur atas yang memenuhi syarat batas layan dan batas kekuatan.

Penentuan dimensi awal boks beton prategang dilakukan berdasarkan *AASHTO LRFD Bridge Design Specification 6th Edition 2012* dan *Construction and Design of Prestressed Concrete Segmental Bridges Second Edition 1999*, sedangkan pembebanan mengacu pada SNI 1725:2016 mengenai Pembebanan untuk Jembatan, SNI 2833:2016 mengenai Perencanaan Jembatan untuk Beban Gempa, Direktorat Jenderal Bina Marga (021/BM/2011) mengenai Perencanaan Struktur Beton Prategang untuk Jembatan, SNI 2847:2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural. Pemodelan dan analisis struktur untuk memperoleh gaya-gaya dalam pada tugas akhir ini menggunakan perangkat lunak CsiBridge dan gaya-gaya dalam digunakan untuk perancangan untuk memenuhi batas layan dan kekuatan menggunakan Microsoft Excel. Perancangan dimensi, gaya prategang, dan jumlah baja prategang yang digunakan ditentukan melalui kontrol pada kondisi batas layan dan kekuatan.

Dari hasil perancangan diperoleh lebar jalan tol layang adalah 15,8 meter untuk 1 arah dan digunakan 7 jenis penampang boks beton prategang dengan peninggian penampang dan penebalan *web* di daerah tumpuan. Bentang 1 sepanjang 68 meter dengan variasi tinggi penampang boks beton 2,8 meter; 3,2 meter; dan 3,6 meter, sedangkan bentang 2 sepanjang 60 meter dengan variasi tinggi penampang 2,7 meter; 3,1 meter; dan 3,6 meter. Jumlah tendon yang dibutuhkan pada bentang 1 adalah 12 tendon masing-masing dengan 42 *strands* untuk 1 tendon menggunakan angkur VSL E 0,6 unit 6-43 dan bentang 2 sebanyak 8 tendon masing-masing dengan 45 *strands* menggunakan angkur VSL E 0,6 unit 6-55. Besar gaya prategang (*jacking*) bentang 1 adalah 105.000 kN dan bentang 2 adalah 74.000 kN. Pada kondisi batas layan, seluruh tegangan dan lendutan berada dibawah tegangan dan lendutan izin. Pada kondisi batas ultimit, seluruh penampang sudah aman terhadap lentur, geser dan torsi.

Kata kunci: Penampang boks beton prategang, jembatan, pascatarik, balok menerus, nonprismatik