

Proyek pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak Paket A melintasi daerah Utara Kota Semarang dengan lapisan tanah lunak yang tebal. Desain eksisting menggunakan struktur atas *prestressed concrete U-section* (PCU) yang mana memiliki berat per-panjang yang besar sehingga kebutuhan dimensi dan konfigurasi fondasi yang sangat besar. Hal ini menyebabkan kebutuhan volume konstruksi yang besar dan membutuhkan biaya yang cukup besar. Sehingga solusi untuk mengatasi permasalahan konfigurasi struktur fondasi tersebut dibutuhkan. Kebutuhan dimensi dan konfigurasi fondasi dipengaruhi oleh beban gravitasi dan beban gempa desain. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah pengurangan berat struktur atas yang semula menggunakan gelagar PCU menjadi *steel box girder*. Penggunaan *steel box girder* yang mana lebih ringan daripada PCU diharapkan dapat mengurangi *demand* gaya gravitasi, dan gaya gempa desain struktur fondasi.

Penelitian ini melakukan perancangan ulang dengan membandingkan berat struktur atas *Elevated Toll Road* Semarang – Demak *Package A* bentang P05 – P06. Perancangan mengganti elemen struktur atas gelagar PCU menjadi *steel box girder* serta mengubah komponen-komponen struktur atas seperti *internal bracing*, diafragma, dan pengaku badan transversal. Penelitian dilakukan sesuai dengan peraturan yang terdapat pada AASHTO LRFD *Design Specification 9<sup>th</sup> edition* (2020) untuk analisis struktur, ketentuan, dan batas-batas, serta SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan.

Berdasarkan hasil perancangan ulang, struktur atas menggunakan tipe *multi-box girder* sebanyak enam boks. Kapasitas momen lentur dan gaya geser struktur atas desain sudah memenuhi keamanan berdasarkan kriteria desain. Selain itu, perancangan ini menghasilkan berat struktur atas yang lebih ringan daripada struktur desain eksisting dengan selisih berat struktur atas sebesar 8746.58 ton atau 46.88% lebih kecil daripada struktur eksisting.

**Kata kunci:** *Steel box girder*, PCU, berat struktur atas, jalan tol layang, AASHTO 2020

The project for the construction of the Semarang – Demak Toll Road Section A traverses the North area of Semarang City with a thick layer of soft soil. The existing design employs a prestressed concrete U-section (PCU) upper structure, which has a significant weight per unit length, leading to challenges in foundation dimensions and configuration. This results in a substantial construction volume requirement and significant costs. Therefore, a solution is needed to address the foundation structure configuration issues. The foundation dimensions and configuration are influenced by gravity loads and seismic design loads. One possible solution is to reduce the weight of the upper structure by replacing the PCU girders with steel box girders. The use of steel box girders, being lighter than PCU, is expected to reduce the demand for gravity and seismic forces on the foundation structure.

This study conducts a redesign by comparing the weight of the upper structure of the Elevated Toll Road Semarang – Demak Package A spans P05 – P06. The redesign involves replacing the PCU girder material with steel box girders and modifying upper structure components such as internal bracing, diaphragms, and transverse body bracing in accordance with the regulations outlined in the AASHTO LRFD Design Specification 9th edition (2020) for structural analysis, provisions, limits, as well as SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan.

Based on the redesign results, the upper structure uses a multi-box girder type with six boxes. The bending moment and shear force capacity of the designed upper structure meet safety criteria based on design standards. Furthermore, this redesign results in a lighter weight of the upper structure compared to the existing design, with a weight difference of 8746.58 tons or 46.88% smaller than the existing structure.

**Keywords:** Steel box girder, PCU, weight of the superstructure, elevated toll road, AASHTO 2020