

ABSTRAK

Jembatan memiliki peran vital dalam mendukung mobilitas dan pertumbuhan ekonomi, khususnya pada proyek strategis Nasional Jalan Tol Probolinggo – Banyuwangi. Penggunaan *Prestressed Concrete I-Girder (PCI Girder)* menjadi pilihan utama karena efisiensi waktu konstruksi dan kapasitas struktural yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pembebanan, evaluasi perilaku struktur, serta perencanaan elemen struktur atas jembatan pada *Overpass Interchange* Kraksaan STA 6+468. Metodologi penelitian dilakukan dengan analisis perhitungan manual yang mengacu pada SNI 1725:2016 dan RSNI T-12-2004 pada bentang tumpuan A1 – P1 sepanjang 20 meter dan lebar 17,8 meter. Spesifikasi struktur menggunakan PCI Girder setinggi 1,25 meter dengan mutu beton K-600 dan jarak antar gelagar 1,975 meter.

Hasil analisis menunjukkan momen maksimum akibat kombinasi pembebanan sebesar 3124 kNm dan gaya geser maksimum 550 kN. Gaya prategang efektif yang dihasilkan adalah 3808,901 kN dengan total kehilangan gaya prategang sebesar 24,12%. Hasil kontrol tegangan pada berbagai tahap (transfer, *loss of prestress*, konstruksi, hingga komposit) menunjukkan bahwa seluruh nilai masih berada di bawah batas tegangan izin beton. Analisis lendutan menunjukkan nilai maksimum sebesar 15,725 mm (ke bawah) pada kondisi layan. Dari sisi kapasitas, momen ultimit rencana sebesar 1350,412 kNm jauh di bawah kapasitas momen nominal penampang sebesar 7795,376 kNm. Berdasarkan hasil tersebut, perencanaan PCI Girder dengan 39 strand diameter 12,7 mm dinyatakan aman dan memenuhi persyaratan teknis untuk menahan beban yang bekerja.

Kata Kunci : Analisis Struktur, Beton Prategang, Jembatan, PCI Girder.

ABSTRACT

Bridges play a vital role in supporting mobility and economic growth, particularly in the National Strategic Project of the Probolinggo – Banyuwangi Toll Road. The use of Prestressed Concrete I-Girder (PCI Girder) is a primary choice due to its construction time efficiency and high structural capacity. This study aims to conduct loading analysis, evaluate structural behavior, and design the upper structure elements of the bridge at the Kraksaan Interchange Overpass, STA 6+468. The research methodology involves manual calculation analysis based on SNI 1725:2016 and RSNI T-12-2004, focusing on the A1 – P1 support span with a length of 20 meters and a width of 17.8 meters. The structural specifications utilize 1.25-meter high PCI Girders with K-600 grade concrete and a girder spacing of 1.975 meters.

The analysis results show a maximum moment due to load combinations of 3124 kNm and a maximum shear force of 550 kN. The effective prestress force generated is 3808.901 kN, with a total loss of prestress of 24.12%. Stress control results at various stages (transfer, loss of prestress, construction, and composite stage) indicate that all values remain below the allowable concrete stress limits. Deflection analysis shows a maximum value of 15.725 mm (downward) under service conditions. Regarding capacity, the design ultimate moment of 1350.412 kNm is significantly below the section's nominal moment capacity of 7795.376 kNm. Based on these findings, the PCI Girder design with 39 strands of 12.7 mm diameter is declared safe and fulfills the technical requirements to withstand the applied loads.

Keywords : Bridge, PCI Girder, Prestressed Concrete, Structural Analysis.