

ABSTRAK

Jembatan kereta api merupakan salah satu prasarana transportasi penting dalam memenuhi kebutuhan manusia. Seiring dengan bertambahnya usia suatu struktur, maka jembatan kereta api juga akan mengalami penurunan kapasitas yang disebabkan oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Melihat dari kegunaan jembatan kereta api yang sangat penting, maka dibutuhkan struktur yang kuat serta mampu menjamin keamanan dan keselamatan. Perkuatan merupakan salah satu usaha untuk mengembalikan kapasitas muat suatu struktur sehingga mampu menahan beban yang terjadi. Dalam penelitian ini jembatan kereta api rangka baja tipe *warren* mengalami penurunan mutu baja sebesar 30%. Analisis dan pemodelan struktur rangka baja menggunakan *software* SAP2000 V.20 yang kemudian dilakukan perkuatan dengan mengganti elemen-elemen lemah pada struktur rangka baja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, nilai *mode shapes* maksimum setelah dilakukan perkuatan pada arah perpindahan UX memiliki nilai yang lebih besar 0,072% dari sebelum dilakukan perkuatan yaitu dari 0,825365 menjadi 0,825962 serta nilai periode (T) juga mengalami peningkatan sebesar 1,603% dari 0,370023 detik menjadi 0,375957 detik. Lendutan maksimum yang terjadi ditunjukkan pada *displacement* arah U3 *joint* 18 setelah dilakukan perkuatan mengalami penurunan sebesar 32,85% dari 36,437377 mm menjadi 24,467447 mm. Pada evaluasi tegangan, terdapat 25 batang yang mengalami *field capacity* yang kemudian dilakukan perkuatan dengan mengganti 17 batang dengan memperbesar dimensi profil sehingga seluruh batang tidak mengalami *field capacity*. Nilai tahanan maksimum pada batang yang tidak aman setelah dilakukan perkuatan menjadi lebih kecil dari 25,324 ton menjadi 23,861 ton dengan kapasitas yang meningkat dari 12,612 ton menjadi 34,824 ton.

Kata kunci: Jembatan kereta api, penurunan mutu, perkuatan rangka baja, *mode shapes*, lendutan, tegangan.

ABSTRACT

Railway bridges are an important transportation infrastructure in meeting human needs. Along with the increasing age of a structure, the railroad bridge will also experience a decrease in capacity caused by internal and external factors. Seeing the use of a railroad bridge that is very important, strong structure and able to guarantee safety and security are needed. Reinforcement is an effort to restore the load capacity of a structure that it can withstand the burden that occurs. In this research the warren type steel frame railroad bridge experienced a decline in steel quality by 30%. Analysis and modeling of steel frame structure using SAP2000 V.20 software which was then reinforced by replacing weak elements in the steel frame structure. The results showed that the maximum of mode shapes after reinforcement in the directions of UX has a worth of 0.072% greater than before reinforcement from 0,825365 to 0,825962 and the period value (T) also increased by 1.603% from 0,370023 seconds to 0.375957 seconds. The maximum deflection that is occurs shown in the direction of U3 joint 18 displacement after reinforcement has decreased by 32.85% from 36.437377 mm to 24.467447 mm. At stress evaluation, there are 25 rods that experience field capacity, which is then reinforced by replacing 17 rods by enlarging the profile dimensions so that the entire stem does not experience field capacity. The maximum resistance value on the unsafe rod after the reinforcement is smaller than 25,324 tons to 23,861 tons with an increased capacity from 12,612 tons to 34,824 tons.

Keywords: Railway bridges, quality degradation, steel frame reinforcement, mode shapes, deflection, stress.