

INTISARI

Jembatan merupakan elemen yang sangat penting sebagai penghubung secara fisik antar daerah. Oleh karena itu, jembatan perlu dievaluasi kekuatannya secara berkala agar dapat diketahui bagaimana kondisi jembatan tersebut. Salah satu metode penilaian kapasitas jembatan yaitu dengan analisis *Rating Factor*. *Rating factor* adalah nilai banding antara kapasitas elemen struktur terhadap gaya-gaya dalam yang dihasilkan oleh pembebanan. Metode analisis perhitungan *rating factor* cukup panjang dan lama, sehingga diperlukan suatu penelitian tentang metode baru untuk memprediksi *rating factor* dengan cepat.

Artificial Neural Network (ANN) dengan metode *backpropagation* digunakan sebagai alat bantu prediksi *rating factor* jembatan berpenampang tipikal sehingga waktu dan tenaga menjadi lebih efektif dan efisien. Jembatan beton prategang tipe-I pada Jembatan Congot II, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta digunakan sebagai studi kasus dalam penelitian ini. 3240 jumlah pasang data *rating factor* disimulasi pada ANN dengan pola yaitu 5 macam variabel *input* (bentang jembatan, beban lalu lintas, mutu beton pelat lantai, *Loss of Prestress*, dan korosi tulangan serat tarik lentur terluar), 3 buah neuron pada *hidden layer*, dan satu buah variabel output berupa nilai *rating factor*.

Dua persamaan empiris untuk prediksi *rating factor* kuat lentur dihasilkan dari simulasi ANN dengan nilai MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 9,9053e-05 untuk kondisi khusus (*operating*) dan 4,9037e-05 untuk kondisi harian (*inventory*). Nilai regresi yang dihasilkan untuk kedua kondisi tersebut sangat baik, yaitu $R = 0,99984$ untuk kondisi *operating* dan $R = 0,99978$ untuk kondisi *inventory*. Nilai error maksimum yang diperoleh dari hasil validasi adalah sebesar 4,2% untuk kondisi *operating* dan 3,1 % untuk kondisi *inventory*. Oleh karena itu, Persamaan empiris yang diperoleh melalui simulasi ANN mampu secara cepat memprediksi tingkat keamanan sebuah kondisi sebuah jembatan prategang tipe -I dalam menahan beban hidup yang bekerja.

Kata kunci: jembatan beton prategang, *rating factor*, *Artificial Neural Network*

ABSTRACT

Bridge is an important element as a physical link between regions. Therefore, the bridge is necessary to be evaluated periodically toward its strength in order to know the condition of the bridge. One of bridge capacity assessment method is using rating factor analysis. Rating factor is comparative value between capacity of structural elements against internal forces generated by a loading. An analytical method that used to calculate the rating factor is quite long, so there is need to develop a new method to predict the rating factor quickly.

Artificial Neural Network (ANN) with back propagation method is used as a rating factor prediction tools for typical cross-section bridge so that the time and effort required become more effective and efficient. Prestressed concrete bridge Type-I on Congot II Bridge, Kulon Progo Regency, Yogyakarta is used as a case study in this research. 3240 amount data of rating factor are simulated on ANN with a pattern of five kinds of input variables (bridge's span, traffic load, the strength of concrete slab, loss of prestress, and corrosion of outer rebar reinforcement due to flexural tensile), three pieces of neurons in the hidden layer, and a single output variable as rating factor value.

Two empirical equations to predict the rating factor of flexural strength are obtained from the ANN simulation with MSE (Mean Squared Error) of $9,9053e-05$ for special conditions (operating) and $4,9037e-05$ for daily conditions (inventory). Regression values for both of these conditions are very good, $R = 0.99984$ for the operating conditions and $R = 0.99978$ for inventory conditions. The maximum error values obtained from the results of the validation are 4.2% for operating conditions and 3.1% for inventory conditions. Therefore, these empirical equations obtained through ANN simulation can be used to predict the level of safety condition of a prestressed bridge type-I to withstand the force due to live load quickly.

Keywords: prestressed concrete bridge, rating factor, Artificial Neural Network