

INTISARI

Penanganan dan pemeliharaan jembatan merupakan aspek krusial dalam menjaga kelancaran transportasi dan keselamatan publik, terutama di Indonesia yang memiliki ribuan jembatan dengan kondisi dan usia yang bervariasi. Evaluasi ekonomi dalam *Bridge Management System* (BMS) menjadi dasar pengambilan keputusan prioritas perbaikan dan pemeliharaan, namun metode konvensional seringkali memerlukan waktu lama dan sumber daya yang besar. Penelitian ini mengembangkan model prediksi indeks prioritas jembatan menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) sebagai alternatif yang lebih efisien dan akurat dalam mendukung evaluasi ekonomi BMS Indonesia.

Subyek penelitian ini berlokasi pada Ruas Tol Solo – Ngawi. Metode ANN dipilih karena kemampuannya dalam menangani data non-linear dan kompleks, serta adaptabilitasnya terhadap berbagai variabel input yang mempengaruhi kondisi jembatan. Model ANN yang dikembangkan menggunakan arsitektur *feedforward* dengan dua hidden layer (20-12 neuron) dan algoritma *Levenberg-Marquardt*, dilatih dengan data 80 jembatan pada ruas Solo-Ngawi menggunakan 15 parameter kondisi.

Hasil pelatihan menunjukkan penurunan *Mean Squared Error* (MSE) yang signifikan hingga mencapai nilai terbaik 0.012322, dengan korelasi (r) 0.9253 dan R-squared 0.827 terhadap data aktual. Model menunjukkan akurasi klasifikasi keseluruhan 83.8%, dengan performa terbaik pada kategori prioritas tinggi (90.0%), prioritas sedang (76.7%), dan prioritas rendah (76.7%). Penelitian ini membuktikan bahwa ANN dapat menjadi alat *screening* yang efektif dan ekonomis untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen pemeliharaan jembatan. Model ini juga dapat mengurangi ketergantungan pada inspeksi manual yang intensif biaya, serta memberikan kontribusi signifikan terhadap optimalisasi alokasi sumber daya dalam sistem BMS Indonesia.

Kata Kunci: *Artificial Neural Network*, Indeks Prioritas Jembatan, Evaluasi Ekonomi, *Bridge Management System*, Prediksi, Pemeliharaan Infrastruktur

ABSTRACT

Bridge handling and maintenance are crucial aspects in maintaining transportation flow and public safety, especially in Indonesia which has thousands of bridges with varying conditions and ages. Economic evaluation in Bridge Management System (BMS) serves as the basis for decision-making on repair and maintenance priorities, however conventional methods often require long time and significant resources. This research develops a bridge priority index prediction model using Artificial Neural Network (ANN) as a more efficient and accurate alternative to support economic evaluation of Indonesian BMS.

The subject of this research is located on the Solo-Ngawi Toll Road Section. The ANN method was chosen because of its capability in handling non-linear and complex data, as well as its adaptability to various input variables that affect bridge conditions. The developed ANN model uses feedforward architecture with two hidden layers (20-12 neurons) and Levenberg-Marquardt algorithm, trained with data from 80 bridges on the Solo-Ngawi section using 15 condition parameters.

The training results showed a significant decrease in Mean Squared Error (MSE) to the best value of 0.012322, with a correlation (r) of 0.9253 and R-squared of 0.827 to the actual data. The model showed an overall classification accuracy of 83.8%, with the best performance in the high priority (90.0%), medium priority (76.7%), and low priority (76.7%) categories. This research proves that ANN can be an effective and economical screening tool to support bridge maintenance management decision making. The model can also reduce reliance on cost-intensive manual inspections, as well as make a significant contribution to the optimization of resource allocation in Indonesia's BMS system.

Keywords: Artificial Neural Network, Bridge Priority Index, Economic Evaluation, Bridge Management System, Prediction, Infrastructure Maintenance