

INTISARI

Pekerjaan peningkatan jalan aspal menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat dielakan guna mendapatkan infrastruktur transportasi yang lebih handal. Dukungan perencanaan anggaran dan estimasi biaya yang baik oleh karenanya harus dilakukan. Model persamaan prediksi biaya dengan *Artificial Neural Network* (ANN) menjadi alternatif solusinya. ANN menuntut variasi pemodelan dan validasi yang tepat guna memperoleh model dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal tersebut dilakukan karena tidak adanya aturan baku dalam penentuan jumlah *dataset* model ANN sehingga dilakukan dengan cara *trial* dan *error*. Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh pemilihan validasi data terhadap model persamaan estimasi biaya ANN pada nilai *mean absolute percentage error* (MAPE).

Pengembangan model estimasi biaya ANN didasarkan pada biaya proyek sejenis Peningkatan Jalan Aspal di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2021 sejumlah 33 paket pekerjaan. Data yang tersedia dibagi menjadi 2 jenis data, yaitu 32 data pelatihan dan 1 data validator. Seluruh data paket pekerjaan memiliki kesempatan sebagai data validator. Tahap awal estimasi biaya dilakukan dengan penyeragaman biaya *time value of money*. Identifikasi komponen biaya digunakan untuk mengetahui item-item pekerjaan dalam divisi utama yang memiliki persentase kumulatif bobot biaya pekerjaan mencapai $\geq 80\%$ yang akan digunakan sebagai variabel bebas (x) dan total biaya proyek konstruksi sebagai variabel terikat (y). Analisis pemodelan ANN dilakukan dengan variasi jumlah *neuron* dalam *hidden layer*. Untuk validasi terhadap model ANN digunakan nilai MAPE.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi pengaruh perubahan data validator, variasi jumlah variabel bebas, dan penggunaan variasi jumlah *neuron* dalam *hidden layer* model ANN pada estimasi biaya pekerjaan peningkatan jalan aspal menghasilkan nilai MSE, jumlah iterasi, dan nilai MAPE dengan pola tidak beraturan. Namun berdasarkan nilai MAPE, model dengan tingkat akurasi tinggi tercapai apabila jumlah *neuron* dalam *hidden layer* lebih besar dari jumlah variabel *input*. Hasil pengelompokan data menunjukkan kecenderungan peningkatan nilai MAPE seiring dengan *range* data yang semakin besar. Pengelompokan 5 data dengan 23 *neuron* pada *hidden layer* menghasilkan nilai MAPE terkecil yaitu 0,139% dibandingkan dengan pengelompokan data berjumlah 10, 15, 20, 25 dan 30.

Kata Kunci: Peningkatan Jalan Aspal, Model Analisis Biaya, Pengaruh Pemilihan Validasi, *Artificial Neural Network*

ABSTRACT

The improvement of asphalt roads has become an unavoidable necessity to obtain a more reliable transportation infrastructure. Therefore, proper budget planning and cost estimation support are crucial. The equation model for budget and cost estimation using Artificial Neural Network (ANN) provides an alternative solution. ANN requires appropriate modeling and validation variations to obtain a highly accurate model. This is performed due to the absence of standardized rules in determining the number of datasets for the ANN model, thus requiring a trial and error approach. This research aims to examine the influence of data validation selection on the ANN cost estimation equation model in terms of mean absolute percentage error value (MAPE).

The development of the ANN model was developed based on cost estimation data of Asphalt Road Improvement projects in the Special Region of Yogyakarta from 2010 to 2021, totaling 33 project packages. The available data was divided into two types, 32 training data and 1 validation data. All project package data had the opportunity to be a validation data point. The initial phase of cost estimation involved the normalization of time value of money. The cost component identification was used to identify work items within the main division, having a cumulative percentage weight of $\geq 80\%$ of the total project cost, which would be used as independent variables (x), while the total construction project cost served as the dependent variable (y). Analysis of the ANN modeling was performed with varying numbers of neurons in the hidden layer. For the ANN model validation, the value MAPE was used.

The results showed that simulating the influence of changes in validator data, variation in the number of independent variables, and the utilization of variation in the number of hidden layer ANN model for cost estimation for asphalt road improvement projects resulted in MSE value, the number of iterations, and MAPE value produces a random pattern. However based on the MAPE value, the high-accuracy model was achieved when the number of neurons in the hidden layer exceeds the number of input variables. The data grouping results indicated a tendency of increasing MAPE value with larger data range. Grouping five data with 23 neurons in the hidden layer produces the lowest MAPE value of 0.139%, compared to data grouping with 10, 15, 20, 25, and 30 data.

Keywords: Asphalt Road Improvement, Cost Analysis Model, Influence of Validation Selection, Artificial Neural Network