

ABSTRACT

The application of Artificial Neural Network (ANN) models in magnet-rheological damper modeling is of great interest recently in the field of research. Researchers are competing to conduct research to solve problems in the behavior of magnetic-rheological dampers which has non-linear nature. Therefore, this study aims to propose a solution to overcome this problem by inversion modeling using an artificial neural network.

This inversion model is applied to a meandering magnet-rheological valve damper to predict the current to produce the appropriate damping force. The simulation scheme is selected with current as output and damping force, velocity, displacement as input. The best model is sought by varying the architecture of the artificial neural network.

The best artificial neural network architecture is obtained after doing these variations. The data is divided into 80% training data, 10% validation data, and 10% test data. The activation function used is a logsig function using three hidden layers with the number of neurons in each layer [30 20 30]. The algorithm used in the chosen architecture is Levenberg-Marquardt. The regression value of 0,991 and the MSE value of 0,001 were obtained from the modeling results. The required damping force is ensured that it can be predicted well using the selected artificial neural network. The test proves that the results of the regression constant are 0,999 and the MSE value is 0,0005 when the current output value is inverted to the damper artificial neural network.

Keywords: *Magnet-rehological Fluid, Magnet-rheological Damper, Inverse Model, Artificial Neural Networks*

INTISARI

Penerapan model Jaringan Saraf Tiruan (JST) dalam permodelan peredam magnet-reologi sangat menjadi minat belakangan ini dalam bidang penelitian. Para peneliti berlomba melakukan penelitian untuk mengatasi masalah pada perilaku peredam magnet-reologi yang memiliki sifat tidak linier. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengajukan usulan guna mengatasi masalah tersebut dengan permodelan inversi menggunakan jaringan saraf tiruan.

Permodelan inversi ini diterapkan ke peredam magnet-reologi berbasis katup yang berkelok-kelok untuk memprediksi arus agar menghasilkan gaya redaman yang sesuai. Skema simulasi dipilih dengan arus sebagai keluaran dan gaya redaman, kecepatan, perpindahan sebagai masukan. Permodelan terbaik dicari dengan memvariasikan arsitektur jaringan saraf tiruan.

Arsitektur jaringan saraf tiruan terbaik didapatkan setelah melakukan variasi tersebut. Data dibagi menjadi 80% data latih, 10% data validasi, dan 10% data uji. Fungsi aktivasi yang digunakan berupa fungsi *logsig* menggunakan tiga lapisan tersembunyi dengan jumlah neuron pada setiap lapisanya [30 20 30]. Algoritma yang digunakan pada arsitektur terpilih yaitu *Levenberg-Marquardt*. Nilai regresi 0,991 dan nilai MSE 0,001 didapatkan dari hasil permodelan tersebut. Gaya redam yang diperlukan dipastikan mampu diprediksi dengan baik menggunakan jaringan saraf tiruan terpilih. Pengujian membuktikan dengan hasil nilai regresi 0,999 dan nilai MSE 0,0005 ketika nilai keluaran arus diinversikan ke jaringan saraf tiruan peredam.

Kata kunci: Fluida Magnet-reologi, Peredam Magnet-reologi, Model Inversi, Jaringan Saraf Tiruan.