

## ABSTRACT

*There are many applications of electric current prediction systems to magnet rheological damper. Electrical current prediction systems use a lot of support vector machines (SVM), Back-Propagation, and linear regression. The algorithms still have shortcomings, such as a long training time because there are iterations in the training process and the level of accuracy is not optimal. This study aims to create an electrical current prediction system for a more optimal truck suspension system using the extreme learning machine (ELM) algorithm.*

*This research will use a modified Bouc-Wen model of the damper. The model will be simulated using SIMULINK software with parameters adjusted to the character of the Hino 300 Dutro 130 HD truck. The results of the data simulation that has been carried out will be used as learning data. Force, velocity, and displacement will be input data for the ELM model, while electrical current will be the target prediction.*

*The best design architecture of electrical current prediction system for this model will be found by performing several variations of hyperparameters, namely the amount of data, function activation, and the number neuron hidden layer. The architecture is built using a single hidden layer neural network (SLFN). The data used in this model is 80% training data, 10% data validation, and 10% test data. The activation function that best fits this model is sigmoid. The effective number of neuron hidden layer is 2000 neurons. From the variation that has been selected, it is found that this model produces an error value (RMSE) and an accuracy value ( $R^2$ ) of 0.99142 and 0.03019 for the training process. Meanwhile, in the testing process, the RMSE and ( $R^2$ ) values were obtained at 0.98903 and 0.03435.*

*Keywords: magnetorheological fluid, magnetorheological damper, extreme learning machine*

## INTISARI

Aplikasi sistem prediksi arus listrik untuk peredam magnet reologi cukup banyak ditemukan. Sistem prediksi arus listrik saat ini banyak menggunakan *support vector machine* (SVM), *back-propagation*, dan *linear regression*. Algoritma tersebut masih memiliki kekurangan, seperti waktu pelatihan yang lama karena ada iterasi dalam proses pelatihan dan tingkat akurasi yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem prediksi arus listrik untuk sistem peredam truk yang lebih optimal dengan menggunakan algoritma *extreme learning machine* (ELM).

Penelitian ini akan menggunakan peredam damper model *modified Bouc-Wen*. Model tersebut akan disimulasikan menggunakan *software* SIMULINK dengan parameter yang disesuaikan dengan karakter dari truk Hino 300 Dutro 130 HD. Hasil data simulasi yang telah dilakukan akan dijadikan sebagai data pembelajaran. Gaya, kecepatan, dan perpindahan akan menjadi data masukan untuk model ELM, sedangkan arus listrik akan menjadi target prediksi.

Arsitektur rancangan sistem prediksi arus listrik terbaik untuk model ini akan ditemukan dengan melakukan beberapa variasi *hyperparameter* yaitu jumlah data, aktivasi fungsi, dan jumlah *neuron hidden layer*. Arsitektur dibangun menggunakan *single-hidden layer neural network* (SLFN). Data yang digunakan dalam model ini adalah 80% data latih, 10% data validasi, dan 10% data uji. Fungsi aktivasi yang paling sesuai dengan model ini adalah *sigmoid*. Jumlah *neuron hidden layer* yang efektif adalah 2000 *neuron*. Dari variasi yang telah dipilih didapatkan bahwa model ini menghasilkan nilai error (RMSE) dan nilai akurasi ( $R^2$ ) sebesar 0.99142 dan 0.03019 untuk proses pelatihan. Sedangkan pada proses pengujian diperoleh nilai RMSE dan ( $R^2$ ) sebesar 0,98903 dan 0,03435.

Kata kunci : fluida magnet reologi, peredam magnet reologi, *extreme learning machine*