

ABSTRACT

Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) is a combination of fuzzy logic and artificial neural network (ANN). Nowadays, ANFIS algorithm is quite popular among other fuzzy inference systems for it is easy to understand, flexible, has tolerance for uncertain data, and has the ability to handle non-linear functions. Many researches have been conducted to improve the performance of ANFIS algorithm in many fields.

In this research, ANFIS algorithm was modified and used to analyze bearings damage. Modified ANFIS was done by arranging its learning rate to become adaptive during the learning process in order to improve ANFIS performance. Training and test data were taken from Case Western Reserved University. Training data was observed in the time and frequency domain. The results of observations in the time domain were the RMS values and kurtosis, meanwhile in the frequency domain data was filtered using Hilbert transformation to obtain the maximum value of the amplitude and frequency. The RMS value, kurtosis, amplitude and frequency were used as input parameters on modified ANFIS.

The result of this research shows that the changes on learning rate value in the ANFIS training process can decrease the number of training and increase the level of accuracy and precision, so the system can identify bearing damage in accordance with the type and level of the damage with the success rate of 99.61%.

Keywords: Bearing; Fault; Hilbert; Modified ANFIS

INTISARI

Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) merupakan penggabungan dari logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan (JST). Saat ini algoritma ANFIS merupakan algoritma yang populer di antara sistem inferensi fuzzy lainnya karena mudah dimengerti, fleksibel, toleran terhadap data yang tidak tepat dan mampu untuk menangani fungsi non-linear. Berbagai penelitian untuk memperbaiki kinerja algoritma ANFIS sudah dilakukan di berbagai bidang.

Pada penelitian ini algoritma ANFIS dimodifikasi dan digunakan untuk menganalisis kerusakan *bearing*. Modifikasi ANFIS dilakukan dengan cara mengatur nilai *learning rate* menjadi adaptif selama proses pembelajaran agar dapat meningkatkan kinerja pada ANFIS. Data latih dan data uji yang digunakan diambil dari *Case Western Reserved University*. Data latih diamati dalam ranah waktu dan ranah frekuensi. Hasil pengamatan pada ranah waktu adalah nilai rms dan kurtosis, sedangkan pada ranah frekuensi data ditapis menggunakan transformasi *hilbert* untuk mendapatkan nilai amplitudo maksimum dan frekuensinya. Nilai rms, kurtosis, amplitudo dan frekuensi digunakan sebagai parameter masukan pada ANFIS modifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan nilai *learning rate* pada proses pelatihan ANFIS dapat mengurangi jumlah pelatihan yang dilakukan dan dapat meningkatkan tingkat akurasi dan kepresisian, sehingga sistem dapat mengidentifikasi kerusakan bantalan sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan dengan tingkat keberhasilan 99,61%.

Kata Kunci: *Bearing*; Kerusakan; Hilbert; ANFIS Modifikasi