

Penentuan kerusakan dini pada elemen mesin dinamis bantalan gelinding melalui deteksi sinyal penjalaran gelombang tegangan frekuensi tinggi = Determination of Incipient Failure on dynamics machine element ? Rolling elements bearing by detection of high frequency stress waves signals propagation

Wahyu Nirbito, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20373128&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam riset ini dikembangkan satu teknik baru untuk mendeteksi kerusakan dini pada satu elemen mesin dinamis, yaitu suatu bantalan gelinding. Dengan menggunakan bantalan gelinding sebagai benda uji elemen mesin, ternyata teknik baru yang dikembangkan tersebut bekerja dengan sangat baik sebagaimana yang diharapkan. Tahapan-tahapan eksperimen telah dilakukan dari percobaan simulasi computer sampai percobaan-percobaan simulasi langsung nyata (real-time). Eksperimen-eksperimen dalam penelitian ini terdiri dari pengembangan suatu rancangan khusus sensor AE, sekaligus dengan pengembangan metode pemrosesan sinyal yang mampu menampilkan kembali sinyal asli AE dari ketertutupannya oleh sinyal-sinyal pengotor (noise) yang menyembunyikannya. Sinyal AE tersebut mempunyai frekuensi yang sangat tinggi, tetapi dengan amplitude yang sangat rendah sehingga sulit dideteksi secara langsung karena terkubur didalam sinyalsinyal pengotor lainnya. AE, Accoustic Emissions, adalah gelombang tegangan yang menjalar sebagai emisi akustik walaupun tidak ada hubungannya sama sekali dengan suara. Sensor-sensor rancangan khusus dikembangkan terlebih dahulu, dan kemudian metode-metode pemrosesan sinyal diteliti secara luas sampai ditemukan satu metode yang paling efektif dan cukup efisien. Metode pemrosesan sinyal yang terpilih tersebut dimodifikasi dan disesuaikan lagi agar cocok dengan penggunaan dan persyaratan dari sistem deteksi yang dikembangkan. Dengan kemampuan untuk mendeteksi penjalaran gelombang tegangan, maka kerusakan dini pada elemen mesin dinamis dapat ditentukan. Ini adalah dikarenakan bahwa pada kondisi saat-saat sangat awal yang kemudian tumbuhnya keretakan, bahan dari elemen mesin mengalami regangan sehingga melepaskan energi regangan tersebut dengan sangat cepat dengan membangkitkan gelombang-gelombang tegangan. Gelombang-gelombang tegangan ini akan menjalar ke semua arah dengan bentuk yang sama dengan gelombang suara, yaitu bentuk gelombanggelombang Raleigh atau bentuk gelombang P longitudinal.

<i>The development of a new technique to detect incipient damage in a dynamic machine component, i.e. rolling elements bearing, had been done in this research. By using a rolling element bearing as the machine component test object, it was revealed that this new developed technique performed quite well as expected. Experimental stages had been done from computer simulation to real time simulation tests. The experimental research consisted of the development of the special design AE sensor, as well as the development of the signal processing method that enhanced the AE signal out of the corrupting noise signals. The AE were very high frequency, but with very low amplitude that difficult to detect directly since they were burried under other noise signals. The stress waves were called as Accoustic Emissions (AE) even had nothing to do with sound. Special design sensors were developed first and then signal-processing methods were studied extensively. The chosen method was modified and adjusted in order to suit the

requirements of the detection system. By the ability to detect the stress waves, the incipient failure of the dynamic machine component could be determined. This was due to the conditions that at the beginning of the failure, and then in the crack growth, material were strained and would release its strain energy very quick which were generating stress waves. These stress waves were propagating to all direction with a same type of wave with the sound wave, i.e. Raleigh or longitudinal P waves.</i>