

Studi karakteristik penjalaran gelombang tegangan (stress wave) berupa emisi akustik (acoustic emission, AE) untuk penentuan metode prediksi lokasi sumber emisi pada material kaku (solid) baja tahan karat (stainless steel SS 304) = Research on characteristics of stress wave propagation as acoustic emission to determine a method for predicting the emission source location on solid material stainless steel SS304

Raka Cahya Pratama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20310967&lokasi=lokal>

Abstrak

Kajian eksperimental telah dilakukan untuk mengetahui karakteristik penjalaran gelombang tegangan berupa emisi akustik (Acoustic Emission, AE) pada pelat baja tahan karat. Pada bentuk fungsi sinyal penjalaran square, gelombang AE dapat dideteksi mulai dari frekuensi 1 Hz, sedangkan pada fungsi sinus dan triangle, dimulai dari frekuensi 180 kHz. Sampling rate pengukuran yang dibutuhkan untuk mendeteksi AE adalah 50 MS/s. Karakteristik pengurangan amplitudo terhadap frekuensi sinyal penjalaran bersifat non linear yang dimungkinkan akibat dari resonansi pelat pada rentang frekuensi tertentu dan besarnya konstan pada frekuensi tertentu terhadap amplitudo sinyal aktuator. Ditemukan bahwa bentuk sinyal gelombang AE sangat tergantung dari laju perubahan tegangan terhadap waktu. Laju perubahan tegangan yang besar, membuat pengurangan amplitudo tidak sesuai dengan pendekatan medium kontinu. Waktu penjalaran memiliki karakteristik yang non linear dan cenderung semakin kecil pada frekuensi sinyal penjalaran yang tinggi yang diprediksi akibat dari tidak dilakukannya penyerapan energi pada tingkat molekuler sehingga penjalaran berlangsung dengan cepat. Penggunaan parameter sinyal yang ditangkap sensor tanpa ada sinyal penjalaran awal sebagai basis sinyal threshold diusulkan untuk dapat menjadi parameter standar threshold dalam deteksi AE. Perhitungan energi dengan metode numerik aturan Simpson 1/3 menunjukkan bahwa fungsi pembebanan square memiliki besar energi yang lebih besar daripada fungsi lainnya. Analisis kualitatif terhadap beberapa metode penentuan lokasi sumber AE menghasilkan kesimpulan bahwa metode zonal adalah yang terbaik, namun metode Time of Arrival dan metode energi layak dikembangkan untuk menggantikan metode ini untuk menekan biaya operasional.

.....Experimental research has been done to understand the characteristic of acoustic emission (AE) on stainless steel plate. On square actuating function, AE can be detected since actuating frequency of 1 Hz, while on sine and triangle functions, it can be detected after 180 kHz actuating frequency. Sampling rate that needed to detect AE is 50 MS/s. Non linear characteristic of amplitude attenuation is found that most likely happened due to resonance of plate in some range of actuating frequency. It is also found that the signal form is depending on rate of stress change, bigger rate tends to not compatible with continuum medium approach. Propagation time found to be not linear and tend to decrease in higher frequency which probably caused from the absence of energy absorption in molecular level so the wave travelling faster than it used to. Proposed threshold is based on non actuating signal detected. The signal itself, its minimum-maximum value and root mean square value are the three parameters for the threshold. Then, numerical method using Simpson's 1/3 rule used to calculate the number of AE energy that carried. It is shown that square actuating function creates bigger AE energy than other actuating function. Qualitative analysis on several common methods for determining AE source location has shown that zonal method is the best approach but need very

high operational cost, so time of arrival method and energy method deserve to be developed in order to substitute it.