

Aplikasi ultrasonik untuk pendeteksian keretakan dalam logam

Marlin Ramadhan Baidillah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=125539&lokasi=lokal>

Abstrak

Keretakan yang dialami suatu tabung perlu diketahui sedini mungkin untuk menghindari adanya ledakan akibat tekanan operasional tabung yang tinggi. Gelombang mekanik ultrasonik yang dipancarkan pada logam tabung akan mengalami efek atenuasi yang disebabkan oleh peristiwa refleksi dari adanya perbedaan impedansi akustik. Perbedaan impedansi akustik yang disebabkan oleh keretakan akan merefleksikan gelombang mekanik ultrasonik hingga mampu mengurangi besarnya intensitas gelombang ultrasonik yang diterima. Untuk itu telah dilakukan simulasi dari sistem aplikasi ultrasonik yang dapat diaplikasikan untuk mendeteksi keretakan pada logam tabung CNG. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software COMSOL Multiphysics v3.4 yang berbasis metode elemen-hingga. Sistem disimulasikan dengan mengirim gelombang pulsa ultrasonik 5 MHz dari suatu angle-beam transduser 70 derajat kemudian akan diterima dengan transduser yang berbeda. Analisa penelitian dilakukan dengan membandingkan intensitas sinyal gelombang ultrasonik yang diterima dengan kondisi yang berbeda yaitu tidak ada retak, retak dengan berbagai variasi kedalamannya, retak dengan berbagai orientasi sudut dan posisi relatif transduser terhadap suatu keretakan.

A crack in a high pressure tube must be identified immediately to avoid highly damaging explosion caused by pressure. Ultrasonic mechanic wave that transmits in metal will experience an attenuation effect caused by reflection when encounters obstacles with different acoustic impedance. The difference of the acoustic impedance of the crack will cause reflection of the ultrasonic wave and reduce the intensity of the transmitted ultrasonic wave. As a result, a measurement of the transmitted wave using an ultrasonic application system can be used to detect a crack in CNG metal tube. A simulation is done using COMSOL Multiphysics v3.4 software that is based on a finite element method. A crack system is simulated by sending 5 MHZ ultrasonic pulse wave from 70-degree angle-beam transducer, and then the pulse is received using a different transducer. The analysis is done along with a comparison of the received ultrasonic wave signal in different conditions, such as no crack, cracks with various depths, cracks with different angle orientations, and transducer with different positions relative to the crack.