

ABSTRACT

Pipelines leakage could have serious consequences including human safety, environmental impact and financial losses. Pipeline leakage can be detected but the leakage location is important to be identified. The purpose of this study is how to determine leakage location by training frequency dominant and its amplitude data that were obtained from various diameter and location leakage scenario as a function of debit.

The study was performed in laboratory scale using water by installing two accelerometers in the upstream. The leakage scenario is modeled by varying the valve openings installed in different points. Vibration spectrum obtained from no leakage condition and various pipeline leakage scenarios are analyzed using Fast Fourier Transform (FFT).

The result shows that by increasing flow rate, the dominant frequency is shifting from low frequency to high frequency followed by the increase of amplitude at its dominant frequency. The vibration spectrum of small leakage shows slightly different compare to no leakage condition. However, large leakage indicates significant vibrational spectrum shifts relative to no leakage condition. Increasing the point of leakage will decrease the RMS value of vibration spectrum. Prediction models obtained by correlating debit, dominant frequency and amplitude value from two accelerometer sensors are able to predict leakage points with an accuracy level 91.53% - 99.87%.

Keywords: *pipeline leakage, fast fourier transform, frequency, vibration spectrum*

INTISARI

Kebocoran pipa memiliki konsekuensi yang tinggi terhadap keselamatan manusia, dampak lingkungan dan kerugian finansial. Kebocoran pipa dapat dideteksi tetapi lokasi kebocoran penting untuk dapat diidentifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana menentukan lokasi kebocoran dengan mengolah data frekuensi dominan dan amplitudo yang diperoleh dari berbagai skenario diameter dan lokasi pipa bocor sebagai fungsi debit.

Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan air dengan memasang dua akselerometer di bagian hulu. Skenario kebocoran dilakukan dengan memvariasikan bukaan *valve* yang terpasang di lokasi berbeda. Spektrum getaran yang diperoleh dari kondisi pipa tidak bocor dan berbagai skenario pipa bocor dianalisa menggunakan diagram *Fast Fourier Transform* (FFT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatnya laju alir, frekuensi dominan berubah dari frekuensi rendah ke frekuensi tinggi yang diikuti oleh meningkatnya nilai amplitudo di frekuensi dominan tersebut. Spektrum getaran pada kebocoran kecil pipa menunjukkan sedikit perbedaan dibandingkan dengan kondisi pipa tidak bocor. Namun, kebocoran besar menunjukkan perubahan spektrum getaran yang signifikan terhadap pipa tidak bocor. Semakin jauhnya titik bocor menunjukkan turunnya nilai RMS pada spektrum getaran. *Prediction model* yang diperoleh dengan mengkorelasikan nilai debit, frekuensi dominan dan amplitudo dari kedua sensor akselerometer tersebut mampu memprediksi titik kebocoran dengan tingkat akurasi 91,53% - 99,87%.

Kata Kunci: kebocoran pipa, *fast fourier transform*, frekuensi, spektrum getaran