

INTISARI

TEKNIK PENGOLAHAN *HORIZONTAL-TO-VERTICAL SPECTRAL RATIO* (HVSR) PADA DATA MIKROTREMOR REKAMAN PENDEK DENGAN MENGGUNAKAN *CONTINUOUS WAVELET TRANSFORM* (CWT)

KHOLIS NURHANAFI
16/403570/PPA/05087

Metode HVSR (Horizontal-toVertical Spectral Ratio) telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama dalam penentuan efek tapak lokal dari suatu lokasi terhadap kejadian gempa bumi. Metode ini memanfaatkan spectrum rekaman mikrotremor tiga komponen pada permukaan tanah. Evaluasi tapak lokal dengan menggunakan HVSR tentunya akan lebih baik diarahkan pada daerah urban. Akan tetapi, terdapat beberapa kendala dalam evaluasi tersebut. Efek keramaian (*urban effect*) akan menyebabkan munculnya ketidakstasioneran pada rekaman mikrotremor. HVSR pada umumnya menggunakan transformasi Fourier dalam memperoleh spektrum mikrotremor, sementara transformasi Fourier tidak memiliki kemampuan dalam mendeteksi ketidakstasioneran dari suatu sinyal. Pada penelitian ini diusulkan teknik pengolahan HVSR dengan menggunakan *Continuously Wavelet Transform* (CWT) yang dapat merepresentasikan dinamika sinyal secara baik dalam waktu dan frekuensi sekaligus. Melalui hal tersebut dapat dianalisa efek dari ketidak stasioneran sinyal mikrotremor terhadap HVSR. Selain itu, penggunaan CWT dalam HVSR juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengukuran mikrotremor dalam hal durasi perekaman, karena tanpa memerlukan rekaman yang panjang, dinamika sinyal dapat terrepresentasi dengan baik melalui spektogram *Time-Frequency Analysis* (TFA) keluaran dari CWT.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan teknik pengolahan HVSR dengan CWT terhadap data mikrotremor rekaman pendek yang terbagi dalam tiga kategori. Yaitu mikrotremor dengan kandungan non-stasioner sedikit, sedang, dan banyak. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa keadaan tidak stasioner pada rekaman mikrotremor tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap pola frekuensi kurva HVSR, dan hanya berpengaruh terhadap nilai rasio H/V yang dapat naik atau turun bergantung pada dominansi energi non-stasioner pada komponen-komponen mikrotremor.

Kata Kunci: mikrotremor, HVSR, CWT, non-stasioner

ABSTRACT

THE TECHNIQUE OF HORIZONTAL-TO-VERTICAL SPECTRAL RATIO (HVSR) PROCESSING TOWARD SHORT-DURATION MIKROTREMOR RECORDING BY USING THE CONTINUOUS WAVELET TRANSFORM (CWT)

KHOLIS NURHANAFI
16/403570/PPA/05087

The HVSR (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio) method has been widely used in various applications, especially in determining the earthquake site effects characteristics of an area. This method using the spectral result of three component microtremor recordings at the ground surface. The evaluation of sites effect using HVSR will certainly better directed to the urban areas. However, there are several problems in the evaluation. The urban effect will cause instationarity in the microtremor record. HVSR generally uses Fourier transforms in obtaining the microtremor spectrum, while Fourier transforms do not have the ability to detect the non-stationerity of a signal. In this research, HVSR processing technique using Continuously Wavelet Transform (CWT) was proposed which can represent dynamics of the signal well in both time and frequency. Through this research, the effects of non-stationary signal toward HVSR curve can be analyzed. In addition, the use of CWT in HVSR is also expected to improve the efficiency of microtremor measurements in terms of recording duration, because without requiring long recordings, the dynamics of microtremor signal can be well represented through CWT's output Time-Frequency Analysis (TFA) spectrogram.

This research was conducted by performing HVSR processing technique with CWT on microtremor data in short-duration recordings which divided into three categories. They are microtremor with a small non-stationary content, microtremor with medium non-stationary content, and microtremor with a lot of non-stationary content. Based on the research that have been conducted, it can be concluded that the non-stationary conditions on the microtremor record did not have a significant effect on the frequency pattern of the HVSR curve, and only affect the H / V ratio which can go up or down depending on the non-stationary energy dominance in the microtremor components.

Keywords: microtremor, HVSR, CWT, non-stationer