

INTISARI

SEISMOGRAM SINTETIK HASIL PERHITUNGAN DENGAN METODE SPEKTRAL ELEMEN: STUDI KASUS GEMPA YOGYAKARTA 2006

Ebenezer Napitupulu
13/349838/PA/15584

Rekaman kejadian gempa Yogyakarta 2006 (magnitudo momen M_w 6,3; dan hiposenter 21,71 km) pada stasiun seismometer YOGI yang terdapat di Yogyakarta mengalami *clipping*. Rekaman seismometer yang mengalami *clipping* akan kehilangan informasi mengenai simpangan maksimum gelombang dari suatu kejadian gempa. Penelitian ini bertujuan merekonstruksi seismogram gempa Yogyakarta 2006 tersebut. Cara yang dilakukan adalah menjalankan simulasi gelombang seismik dengan tipe simulasi momen-tensor untuk menghasilkan seismogram sintetik di 12 stasiun seismometer di Indonesia. Seismogram sintetik dari 11 stasiun berbeda digunakan sebagai referensi untuk kecocokan implementasi metode pada stasiun YOGI. Metode yang digunakan adalah metode spektral elemen (SEM) yang dihimpun dalam program AxiSEM. Metode spektral-elemen dikembangkan untuk menghitung respon momen-tensor dan *point-force* 3-D secara penuh pada sebuah model Bumi yang bulat simetris dengan domain komputasi 2-D setengah-lingkar. Model domain komputasi dibagi menjadi elemen-elemen 1-D dan teknik perhitungan ini merupakan keunggulan metode spektral-elemen. Cara menghubungkan antara model-model domain komputasi disebut sebagai proses *meshing*, yang merupakan proses awal untuk menentukan resolusi seismogram hasil simulasi. Penelitian ini berhasil menjalankan simulasi gelombang seismik dengan periode dominan 5 detik, jumlah elemen 99.468, dan panjang rekaman 20 menit dengan lama perhitungan 123.368 detik menggunakan komputer personal. Hasil seismogram sintetik dari 11 stasiun menunjukkan bentuk seismogram yang relatif sama dengan seismogram observasi, yaitu pada *body wave* khususnya gelombang P. Hasil yang serupa juga diperoleh ketika parameter simulasi yang sama diimplementasikan terhadap stasiun YOGI. Namun metode ini belum bisa merekonstruksi seismogram dengan frekuensi tinggi terutama pada gelombang permukaan. Kecepatan maksimum seismogram observasi dan sintetik pada stasiun YOGI masing-masing adalah 1,229 m/s dan 0,0037 m/s. Pada stasiun BJI juga diperoleh nilai kecepatan maksimum seismogram observasi dan sintetik masing-masing adalah 0,779 m/s dan 0,0015 m/s.

Kata kunci: Metode spektral-elemen, seismologi komputasi, momen-tensor, gempa Yogyakarta 2006

ABSTRACT

SYNTHETIC SEISMOGRAMS COMPUTED BY SPECTRAL-ELEMENT METHOD: CASE STUDY YOGYAKARTA EARTHQUAKE 2006

Ebenezer Napitupulu
13/349838/PA/15584

Recording of Yogyakarta earthquake 2006 (moment magnitude M_w 6.3; and hypocenter 21.71 km) in YOGI seismometer station in Yogyakarta experienced clipping. A clipped seismometer will lose the information about maximum deviation of the seismogram from an earthquake event. This research aims to reconstruct the seismograms of Yogyakarta earthquake 2006. The way it is done is to run a simulated seismic waveform with a moment tensor simulation type to generate a synthetic seismogram at 12 seismometer stations in Indonesia. A synthetic seismogram of 11 different stations is used as a reference for the compatibility of the method implementation at YOGI station. The method used is spectral-element method (SEM) compiled in the AxiSEM program. Spectral-element method (SEM) developed for computing the full 3-D moment-tensor and point force response of a spherically symmetric earth model in 2-D semi-circular computational domain. These domain computational model divided into elements 1-D and this computation technique refers as advantage of SEM. Meshing is a technique to related between domain computational models, and which a key to set the resolutions of synthetic seismograms. This research was successfully run seismic wave simulation with 5 seconds dominant period, number of elements 99,468, and length of recording 20 minutes with long calculation 123,368 seconds using personal computer. The result of synthetic seismogram from 11 stations shows the form of seismogram which is relatively same with seismogram observation, that is in body wave especially P -wave. Similarly, when the same simulation parameters are implemented againts YOGI stations. But this method can not reconstruct seismogram with high frequency especially on surface wave. Maximum velocity of observation and synthetic seismograms at YOGI stasions are 1.229 m/s and 0.0037 m/s respectively. At the BJI station also obtained the maximum velocity of observation and synthetic seismograms are 0.779 m/s and 0.0015 m/s respectively.

Keywords: Spectral-element method, computational seismology, moment-tensor, Yogyakarta earthquake 2006