

Pemodelan Struktur Kecepatan Seismik Gelombang P (Vp), Kecepatan Seismik Gelombang S (Vs) dan Vp/Vs Pada Daerah Vulkanik Kabupaten Tanggamus Berdasarkan Tomografi Seismik Menggunakan Data *Microearthquake* (MEQ) Desember 1992 – Februari 1993

Insanul Kamil (12115005)

Pembimbing: Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng dan Cahli Suhendi, S.Si., M.T.

ABSTRAK

Struktur geologi berupa rekahan merupakan salah satu parameter yang mengontrol sistem panas bumi. Ketika rekahan terbentuk yang umumnya diakibatkan oleh proses produksi dan atau proses reinjeksi fluida akan menghasilkan gempa kecil atau biasa yang dikenal sebagai gempa mikro. Gempa mikro umumnya memiliki magnitudo kurang dari atau sama dengan 3. Namun selain itu gempa mikro dapat dihasilkan oleh proses alami akibat aktivitas manusia, pada penelitian ini data gempa mikro yang digunakan merupakan hasil dari perakaman yang berlangsung selama kurang lebih 2 bulan pada tahap eksplorasi awal pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus. Selanjutnya data gempa mikro tersebut diolah untuk menentukan posisi hiposenter dengan memanfaatkan katalog data waktu tiba gelombang P dan gelombang S, koordinat stasiun serta model kecepatan 1-D. Dalam penentuan parameter hiposenter digunakan metode Geiger yang cocok untuk skala lokal. Selanjutnya data gempa tersebut akan ditentukan model struktur kecepatan seismik 3-D yang terdiri dari kecepatan gelombang P (Vp), kecepatan gelombang S (Vs) dan rasio Vp/Vs berdasarkan inversi tomografi. Akan tetapi sebelum itu model kecepatan 1-D yang digunakan harus bersifat lokal sehingga model kecepatan 1-D global (ak135) perlu diperbaharui dengan menggunakan *Velost*. Tomografi seismik dimulai dengan pemodelan kedepan berupa penjejakan sinar menggunakan metode *pseudo bending* untuk menghitung waktu tempuh kalkulasi yang selanjutnya menjadi *input* dalam proses pemodelan kebelakang menggunakan metode *iterative damped least square* (DLSQ). Hasil dari pemodelan tomografi seismik pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus menunjukkan adanya anomali kecepatan gelombang P dan kecepatan gelombang S yang relatif lebih rendah dari sekitarnya pada kedalaman 1,25 km hingga 2,5 km, UTM-X 450 km hingga UTM-X 455 km arah Barat-Timur dan UTM-Y 9410 km hingga UTM-Y 9415 km arah Utara-Selatan yang diindikasikan sebagai zona reservoir. Dari data nilai rasio Vp/Vs memberikan nilai yang relatif lebih tinggi sekitar 1,7 hingga 1,9 yang memberikan informasi bahwa reservoir pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus bersifat *water saturated*.

Kata Kunci: panas bumi, gempa mikro, pemodelan kebelakang, tomografi seismik.

Modeling The Structure of P Waves Seismic Velocity (V_p), S Waves Seismic Velocity (V_s) and V_p/V_s on Tanggamus Volcanic Area Based on Seismic Tomography Using Microearthquake (MEQ) Data in December 1992 – February 1993

Insanul Kamil (12115005)

Advisors : Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng and Cahli Suhendi, S.Si., M.T.

ABSTRACT

*The existing fracture is one of the parameters that control the geothermal system. When a fracture is generated that is commonly caused by the production process and or the fluid reinjection process would potentially produce a small earthquake or commonly known as micro-earthquake. Micro-earthquake generally have a magnitude less than or equal to 3. But other than that micro-earthquake can be generated by the natural process or due to human activity. In this research, the micro-earthquake data used is the result of an approximately 2 months recording in the early exploration phase in the Tanggamus volcanic area. Subsequently, the micro-earthquake data was processed to determine the hypocenter position by utilizing the data catalogue of the arrival time of P wave and S wave, the station coordinates as well as the 1-D velocity model. In determining the hypocenter parameter used a Geiger method that is suitable for a local scale. Subsequently, the earthquake data will be determined the 3-D Model of seismic velocity structure consisting of P wave velocity (V_p), S wave velocity (V_s) and V_p/V_s ratio based on inversion tomography. However, before that, the 1-D velocity model used should be localized so that the global 1-D velocity model (ak135) needs to be updated using *Velost*. Seismic tomography begins with the forward modeling of ray tracing using the pseudo-bending method to calculate the travel time that subsequently becomes an input in the forward modeling process using an iterative damped least square method (DLSQ). The results of the modeling of seismic tomography in the Tanggamus volcanic area indicate the existence of the anomaly from P wave velocity and S wave velocity that relatively lower from the vicinity at a depth of 1.25 km to 2.5 km, UTM-X 450 km to UTM-X 455 km West-East, UTM-Y 9410 km to UTM-Y 9415 km North-South indicated as the reservoir zone. The data of V_p/V_s ratio gives a relatively higher value of about 1.7 to 1.9 which provides information that the reservoir on the volcanic Tanggamus area is water-saturated.*

Keywords: geothermal, micro-earthquakes, inverse modeling, seismic tomography.