

SARI

Tomografi Seismik Bawah Permukaan Sumatra Bagian Utara Berdasarkan Data Gempabumi dan Kaitannya Dengan Aktivitas Magmatisme Gunung Sinabung dan Toba

Andry Syaly Sembiring
13/351804/PTK/08874

Pembimbing:

Salahuddin Husein, S.T., M.Sc., Ph.D.
Dr.rer.nat. Wiwit Suryanto M.Si.

Penelitian tomografi seismik waktu tempuh *double-difference* telah dilakukan di daerah Sumatra bagian utara. Sumatra bagian utara memiliki kondisi geologi dan tektonik yang kompleks. Wilayah sekitar Sumatra bagian utara sendiri merupakan zona tektonik aktif. Terdapat sumber-sumber gempabumi di wilayah ini. Secara kuantitas kejadian gempabumi di wilayah ini sangat tinggi (3700 gempa lebih dari 2009-2016) dibandingkan wilayah Sumatra di bagian lain. Kondisi geologi dan tektonik yang kompleks, didukung kuantitas data gempabumi yang banyak mampu menghasilkan citra bawah permukaan menggunakan metode tomografi seismik waktu tempuh di daerah penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode tomografi seismik waktu tempuh *double-difference* dengan algoritma inversi tomografi seismiknya menggunakan algoritma *tomoDD*. Hasilnya relokasi dan model kecepatan seismik yang dihasilkan akan lebih baik. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data katalog parameter gempabumi beserta waktu tiba gelombang P dan S milik BMKG periode 16 April 2009 – 31 Desember 2016 yang berada di wilayah sekitar Sumatra bagian Utara melingkupi koordinat 0°LU - 7°LU dan 92°BT - 103°BT. Jumlah data gempabumi yang digunakan sebanyak 3.738 kejadian gempabumi dengan jumlah fase waktu tiba gelombang P sebanyak 23.868 fase P, dan fase waktu tiba gelombang S sebanyak 9.425 fase S. Stasiun pengamatan (seismograf) yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 16 stasiun yang terletak di Sumatra bagian utara

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat beberapa fitur geologi dan tektonik yang tercitra oleh tomografi antara lain terlihatnya *slab* subduksi India-Australia di sekitar Sumatra bagian utara, serta aliran peleburan parsial dan fluida magma di bawah Gunungapi Sinabung dan Danau Toba. Selain itu penelitian ini menjawab fenomena magmatisme Gunungapi Sinabung dan Toba yang ternyata terdapat suplai magma yang besar dari peleburan parsial dan adanya kantong/dapur magma pada kedua gunungapi ini.

Kata kunci: *Tomografi Seismik, Double-Difference, Sumatra bagian utara, Sinabung, Toba.*

ABSTRACT

Subsurface Seismic Tomography of Northern Sumatra Based on Earthquake Data and Its Relation to Magmatism Activities of Sinabung Volcano and Toba

*Andry Syaly Sembiring
13/351804/PTK/08874*

Advisor:

*Salahuddin Husein, S.T., M.Sc., Ph.D.
Dr.rer.nat. Wiwit Suryanto M.Si.*

The research of double-difference time travel seismic tomography at northern Sumatra and has been done. Northern Sumatra has a complexity on its geological and its tectonic condition. Northern Sumatra itself and its surrounding is an active tectonic zone. It has an earthquake sources within this area. Quantitatively earthquake events on this area higher than other part of Sumatra (more than 3700 earthquake event from 2009-2016). An complexity of the geological and the tectonic condition, supported with high quantity of earthquake event make it able to produce the subsurface image using double-difference time travel seismic tomography at the research area.

This research using double-difference time travel seismic tomography method with tomoDD algorithm for its tomography inversion algorithm. As the result the earthquake relocation and the velocity model that had been generated would be better. The data that have been used for this research is the earthquake parameter catalogue data from BMKG from April 16, 2009 until December 31, 2016 within northern Sumatra area with coordinate 0°N - 7°N dan 92°E - 103°E. Total sum of earthquake data that used is 3.738 earthquake event with sum of the P phase is 23.868 and the S phase is 9.425. The observation station (seismograph) that used for this research is 16 station located around northern Sumatra.

Result of this research show that there is some geological and tectonic features that has been imaged by the tomography such as a visibility of subduction slab the India-Australian plate around northern Sumatra, and partial melting flow and magmatic fluid beneath Sinabung volcano and Toba lake. Beside that, this research answered the phenomena of Sinabung volcano and Toba magmatism that evidently has a huge magma supply from partial melting and there is a magma reservoir/ chamber at both of this volcanoes.

Keyword : *Seismic Tomography, Double-Difference, Northern Sumatra, Sinabung, Toba.*