

## ABSTRAK

### **TOMOGRAFI GELOMBANG P, S DAN RASIO VP/VS UNTUK MENGIDENTIFIKASI ZONA SUBDUKSI MENGGUNAKAN DATA GEMPA TAHUN 1923 – 2021 DI SULAWESI UTARA**

**Zahra Afifa Arundati**  
**115.170.028**

Indonesia merupakan negara yang memiliki tatanan tektonik yang beragam karena berada di pertemuan antara tiga lempeng besar, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Oleh karena itu, hampir seluruh wilayah di Indonesia berada di jalur kegempaan dan gunungapi. Salah satu wilayah di Indonesia yang cukup aktif yaitu Sulawesi bagian Utara karena terdapat zona subduksi Sulawesi Utara, subduksi Sula, dan subduksi Sangihe sehingga menjadikan daerah ini zona lemah.

Penelitian menggunakan metode tomografi seismik dengan *ray tracing straightforward* yang bertujuan untuk mengetahui distribusi hiposenter dan mengidentifikasi subduksi Sulawesi bagian Utara dari model kecepatan  $V_p$ ,  $V_s$ , dan rasio  $V_p/V_s$ . Data gempa berasal dari USGS dengan jumlah 865 *event* dan memiliki 8 stasiun dari BMKG.

Persebaran hiposenter pada daerah penelitian cenderung pada kedalaman dangkal hingga menengah yaitu kedalaman 10 – 200 km. Rentang nilai  $V_p$  dan  $V_s$  yang diperoleh yaitu sebesar 3 – 10 km/s dan rasio  $V_p/V_s$  memiliki rentang nilai -4 – 4 dalam logaritmik. Anomali  $V_p$  dan  $V_s$  bernilai rendah ditandai dengan warna merah dan anomali tinggi ditandai dengan biru. Anomali  $V_p$  dan  $V_s$  rendah serta  $V_p/V_s$  yang tinggi diasosiasikan dengan zona lemah ditandai dengan banyaknya *event* dan adanya fluida atau magma yang berada di bawah Gunung Colo dan deretan gunungapi yang disebabkan oleh subduksi Sangihe. Subduksi Sulawesi Utara memiliki kedalaman sekitar 200 km pada bagian tengahnya dan kedalaman yang lebih dangkal pada sisi barat dan timurnya dengan sudut penunjaman sebesar  $49,55^\circ$ . Subduksi Sula memiliki kedalaman sekitar 300 km dengan sudut penunjaman sebesar  $76,88^\circ$  karena terdorong *slab* Sangihe dan semakin ke arah timur semakin landai sudutnya.

Kata kunci: Gempa, Subduksi, Sulawesi Utara, Tomografi,  $V_p$ ,  $V_s$ , rasio  $V_p/V_s$

## ABSTRACT

### ***TOMOGRAPHY OF P, S WAVES AND VP/VS RATIO TO IDENTIFY THE SUBDUCTION ZONE USING EARTHQUAKE DATA ON 1923 – 2021 IN NORTH SULAWESI***

**Zahra Afifa Arundati**  
**115.170.028**

*Indonesia is a country that has a diverse tectonic setting because it is located at the confluence of three major plates, the Eurasian, Indo-Australian, and Pacific plates. Therefore, almost all regions in Indonesia are in the path of earthquakes and volcanoes. One of the active areas in Indonesia is North Sulawesi because there are North Sulawesi subduction zones, Sula subductions, and Sangihe subductions making this an earthquake-prone area.*

*This research applies to describe the hazard map based on its velocity. Tomography method with straightforward ray tracing is used to determine the velocity distribution based on hypocenter location and identify the subduction of North Sulawesi. Earthquake data is collected from the USGS with a total of 865 events and 8 stations from BMKG.*

*The result of this research is the distribution of the hypocenter in the study area tends to be at shallow to medium depths of 10-200 km. The range between  $V_p$  and  $V_s$  obtained 3 to 10 km/s and the ratio of  $V_p/V_s$  has a value range of -4 to 4. Low-value  $V_p$  and  $V_s$  anomalies are marked in red and high anomalies are marked in blue. Low  $V_p$ ,  $V_s$ , and high  $V_p/V_s$  are identical with prone zones characterized by many events and the presence of fluid or magma under Colo Volcano and a series of volcanoes caused by the Sangihe subduction. The North Sulawesi subduction has a depth of about 200 km in the center and shallower depths on the west and east sides with a subduction angle of  $51.29^\circ$ . The Sula subduction has a depth of about 300 km with a subduction angle of  $81.03^\circ$  due to being pushed by the Sangihe slab and the further east the angle is less steeper.*

**Keywords:** *Earthquake, Subduction, North Sulawesi, Tomography,  $V_p$ ,  $V_s$ ,  $V_p/V_s$*