

## ABSTRACT

### POTENTIAL ENERGY ANALYSIS OF EARTHQUAKE AS TSUNAMI MODELING PARAMETERS IN NIAS–SIMEULUE ISLANDS

By

Sofyan Frida Yendra

Nias-Simeule Islands are located in one of the segments which is just above the megathrust zone and has a history of major earthquakes that have occurred. This study aims to analyze earthquake potential energy around the Nias-Simeulue islands using the *Least Square* method, then analyze the tendency of focal mechanism, as well as create four tsunami simulation scenarios with parameters of potential energy analysis. Based on research that has been done, the potential energy value in 98 years is  $2,245 \times 10^{24}$  which if converted into moment magnitude (Mw) is 8.4. Meanwhile also obtained the regression equation  $Mw = 0.0125Year + 7.1875$ , which means that every 1 unit year increase will increase the Mw value by 0.0125 units plus 7.1875. Based on the analysis of the *focal mechanism* distribution map, the tendency of the earthquake mechanism to occur at the study site is an upside fracture. Tsunami simulation modeling is carried out with 4 scenarios. Each scenario uses the same parameters for coordinates, depth, strike and dip. However, it is distinguished in its magnitude which is the result of the conversion of potential energy to Mw in the years 20, 40, 60 and 80 using the regression equation. The first scenario, with a value of Mw of 7.4, produces a maximum tsunami height of 1 meter. The second scenario with a Mw value of 7.7 produces a maximum tsunami height of 2.04 meters. The third scenario with a Mw value of 7.9 produces a maximum tsunami height of 2.78 meters. And the fourth scenario with a value of Mw 8.2 produces a maximum tsunami height of 3.05 meters.

Keywords: Nias Earthquake, Potential Energy, *Least Square*, Focal Mechanism, Tsunami Simulation, *EasyWave*.

## ABSTRAK

### ANALISIS ENERGI POTENSIAL GEMPA BUMI SEBAGAI PARAMETER PEMODELAN TSUNAMI DI LAUT KEPULAUAN NIAS-SIMELUE

Oleh

Sofyan Frida Yendra

Kepulauan Nias-Simeule terletak di salah satu segmen yang berada persis di atas zona *megathrust* dan mempunyai sejarah gempa besar yang pernah terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis energi potensial gempa bumi di sekitar kepulauan Nias-Simeulue menggunakan metode *Least Square*, lalu menganalisis kecenderungan *focal mechanism*, serta membuat empat skenario simulasi tsunami dengan parameter analisis energi potensial. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan nilai energi potensial dalam kurun waktu 98 tahun adalah  $2,245 \times 10^{24}$  yang jika di konversikan menjadi magnitudo momen (Mw) senilai 8,4. Diperoleh pula persamaan regresi  $Mw = 0,0125Tahun + 7,1875$ , yang berarti setiap kenaikan 1 satuan tahun akan menaikkan nilai Mw sebesar 0,0125 satuan ditambah 7,1875. Berdasarkan analisis peta persebaran *focal mechanism*, kecenderungan mekanisme gempa bumi yang terjadi di lokasi penelitian merupakan patahan naik. Pemodelan simulasi tsunami dilakukan dengan 4 skenario. Masing-masing skenario menggunakan parameter koordinat, kedalaman, *strike* dan *dip* yang sama. Namun dibedakan pada nilai magnitudonya yang merupakan hasil konversi energi potensial menuju Mw pada tahun ke 20, 40, 60 dan 80 menggunakan persamaan regresi. Skenario pertama dengan nilai Mw 7,4, menghasilkan ketinggian maksimum tsunami 1 meter. Skenario kedua dengan nilai Mw 7,7 menghasilkan ketinggian maksimum tsunami 2,04 meter. Skenario ketiga dengan nilai Mw 7,9 menghasilkan ketinggian maksimum tsunami 2,78 meter. Dan Skenario keempat dengan nilai Mw 8,2 menghasilkan ketinggian maksimum tsunami 3,05 meter.

**Kata Kunci:** Gempa Nias, Energi Potensial, *Least Square*, *Focal Mechanism*, Simulasi Tsunami, *EasyWave*.