

INTISARI

Wilayah Sumatra terdapat sesar aktif dangkal bagian dari *Sumatran Fault Zone* (SFZ) hasil dari konvergensi miring antara lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Kondisi tersebut menyebabkan Sumatra memiliki aktivitas gempa bumi yang tinggi salah satunya yaitu di wilayah Sumatra Utara. Berdasarkan hasil monitoring gempa bumi terbaru, telah terjadi gempa bumi utama dengan magnitudo momen (M_w) 6,0 di Segmen Renun, Tapanuli Utara, Sumatra Utara pada tanggal 01 Oktober 2022 dan diikuti dengan 124 gempa bumi susulan. Konsekuensinya studi geometri dan kinematika sesar aktif berkaitan Segmen Renun penting untuk selanjutnya digunakan sebagai pembaharuan peta bahaya gempa bumi untuk kepentingan mitigasi. Selanjutnya, penulis menggunakan metode *remote sensing* geomorfologi tektonik pada Segmen Renun, relokasi gempa bumi dan mekanisme fokus untuk menganalisis kesesuaian pola distribusi gempa bumi dengan solusi mekanisme fokus.

Hasil relokasi hiposenter menunjukkan distribusi gempa bumi yang mendelineasi keberadaan Segmen Renun berupa geometri sesar (distribusi gempa bumi yang konsisten pada kedalaman kurang dari 20 km di sepanjang Segmen Renun dengan panjang ~187 km). Selain itu, untuk gempa bumi di dekat Kaldera Toba juga menunjukkan pola distribusi yang sesuai dengan keberadaan *low velocity zone* di bawah Kaldera Toba. Hasil dari solusi mekanisme fokus menunjukkan penyesaran dominan dekstral *strike-slip*. Untuk arah pergerakan sesar, yaitu dominan barat laut-tenggara (NW-SE) berdasarkan solusi mekanisme fokus dan analisis geomorfologi tektonik dengan *remote sensing*. Hasil proyeksi solusi mekanisme fokus terhadap sudut *dip* di permukaan juga menunjukkan kesesuaian dengan keberadaan Segmen Renun dan pola distribusi gempa bumi setelah dilakukan relokasi. Kemudian, hasil interpretasi sesar permukaan berhasil membedakan Segmen Renun menjadi tiga sub-segmen: Renun-A (dengan panjang 187,3 km dan lebar 49 km), Renun-B (dengan panjang 33,8 km dan lebar 49 km), dan Renun-C (dengan panjang 25,2 km dan lebar 49 km) masing-masing menghasilkan magnitudo maksimum, yaitu M_w 7,74, 6,52, dan 6,31.

Kata kunci: Segmen Renun, *Double-difference*, Mekanisme fokus, Geomorfologi tektonik, *Remote sensing*, Magnitudo momen (M_w)

ABSTRACT

The Sumatra region contains shallow active faults, part of the Sumatran Fault Zone (SFZ) resulting from oblique convergence between the Indo-Australian and Eurasian plates. This condition causes Sumatra to have high earthquake activity, one of which is in the North Sumatra region. Based on recent seismic activity, a main earthquake with a Moment magnitude (M_w) of 6.0 on the Renun segment, North Tapanuli, North Sumatra, on October 1, 2022, followed by 124 aftershocks. Consequently, studying the geometric and kinematic characterization of active faults related to the Renun segment is important for further use as an update to the earthquake hazard map for earthquake mitigation purposes. Here, the author uses remote sensing methods of tectonic geomorphology in the Renun segment, earthquake relocation, and focal mechanisms to analyse the suitability of earthquake distribution patterns with focal mechanism solutions.

The hypocenter relocation results show earthquake distribution that delineates the existence of the Renun segment in the form of fault geometry (consistent distribution of earthquakes at depths of less than 20 km along the Renun segment with a length of ~187 km). Therefore, earthquakes near the Toba Caldera show a distribution pattern consistent with a low-velocity zone under the Toba Caldera. The results of the focal mechanism indicate dominant dextral strike-slip faulting. The direction of fault movement is dominantly northwest-southeast (NW-SE) based on focal mechanism solutions and tectonic-geomorphology analysis with remote sensing. The projection results of the focal mechanism solution to the dip angle on the surface also show conformity with the existence of the Renun segment and the earthquake distribution pattern after relocation. Moreover, the results of surface fault interpretation succeeded in distinguishing the Fault, which is divided into three sub-segments: Renun-A (with a length of 187.3 km and a width of 49 km), Renun-B (with a length of 33.8 km and a width of 49 km), and Renun-C (with a length of 25.2 km and a width of 49 km) each produces maximum magnitudes of M_w 7.74, 6.52, and 6.31, respectively.

Keywords: Renun Fault, Double-difference, Focal mechanism, Tectonic-geomorphology, Remote sensing, Moment magnitude (M_w)