

INTISARI

Sulawesi yang berada pada pertemuan tiga lempeng aktif menyebabkan terbentuknya sesar Palu-Koro yang menjadi pemicu utama gempa dan tsunami. Teluk Palu merupakan wilayah yang rawan terhadap gempa bumi dan tsunami, salah satunya tercatat pada 28 September 2018 yang mengakibatkan ribuan korban jiwa dan kerusakan besar. Pemodelan tsunami menjadi salah satu pendekatan penting dalam upaya mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi resolusi data batimetri terhadap ketelitian pemodelan tsunami menggunakan metode numerik berbasis persamaan *Boussinesq*.

Penelitian dilakukan melalui tiga skenario: (1) menggunakan data batimetri global GEBCO (resolusi 15 *arc-second*), (2) menggunakan data BATNAS (resolusi 6 *arc-second*), dan (3) menggunakan kombinasi BATNAS dan hasil survei batimetri resolusi tinggi. Pemodelan tsunami dilakukan berdasarkan variasi data batimetri dan parameter gempa. Evaluasi hasil pemodelan dilakukan dengan membandingkan pola tsunami yang dihasilkan dari ketiga skenario. Pola tsunami yang dianalisis adalah *run-up*, jarak genangan dan waktu kedatangan tsunami. Evaluasi ketelitian hasil pemodelan dilakukan dengan membandingkan data tinggi gelombang tsunami model terhadap data pengukuran lapangan. Evaluasi ketelitian dilakukan dengan uji *chi-square* untuk mengetahui skenario tsunami yang dapat merepresentasikan kejadian tsunami di Teluk Palu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola tsunami yang dihasilkan masing-masing skenario memiliki perbedaan pola baik *run-up*, jarak genangan maupun waktu kedatangan tsunami. Pola tsunami hanya dihasilkan dari skenario 2 dan 3, sedangkan skenario 1 tidak dapat menjelaskan pola tsunami yang signifikan karena nilai *run-up* maksimumnya $< 0,01$ m. Skenario 2 memiliki nilai *run-up* pada rentang 1,6-20 m, jarak penggenangan pada rentang 5-320 m dan waktu kedatangan tsunami pada rentang 3-11 menit. Skenario 3 memiliki nilai *run-up* pada rentang 1,6-20 m, jarak penggenangan pada rentang 10-400 m dan waktu kedatangan tsunami pada rentang 3-13 menit. Model tsunami skenario 1, 2 dan 3 masing-masing menghasilkan ketelitian 970028,5; 971258,8; dan 733,8. Model tsunami skenario 3 menghasilkan kecocokan yang lebih baik dengan data pengukuran daripada skenario 1 dan 2. Maka skenario 3 lebih dapat menjelaskan kejadian tsunami yang terjadi di Teluk Palu. Dari analisis pola tsunami dan ketelitian menunjukkan bahwa akurasi dan resolusi data batimetri mempengaruhi pola tsunami dan ketelitian pemodelan tsunami. Oleh karena itu, penggunaan data batimetri resolusi tinggi sangat direkomendasikan untuk pemodelan tsunami, terutama di wilayah pesisir dengan morfologi kompleks seperti Teluk Palu.

Kata kunci: batimetri, resolusi data, pemodelan tsunami, Teluk Palu, persamaan *Boussinesq*, *run-up*

ABSTRACT

Sulawesi Island, located at the convergence of three active tectonic plates, has formed the Palu-Koro fault, which is the primary trigger for earthquakes and tsunamis in the region. Teluk Palu (Palu Bay) is considered a highly vulnerable area, as exemplified by the devastating earthquake and tsunami on 28 September 2018 that resulted in thousands of fatalities and significant infrastructure damage. Tsunami modeling is a critical approach in disaster mitigation efforts. This study aims to analyze the effect of bathymetric data resolution on the accuracy of tsunami modeling using a numerical method based on the Boussinesq equations.

The research was conducted through three scenarios: (1) using global bathymetric data from GEBCO (15 arc-second resolution), (2) using BATNAS data (6 arc-second resolution), and (3) using a combination of BATNAS and high-resolution bathymetric survey data. The tsunami models were evaluated based on differences in wave run-up, inundation distance, and arrival time. Model accuracy was assessed by comparing simulated tsunami heights with field measurements. The chi-square test was applied to determine which scenario most accurately represented the actual tsunami event in Teluk Palu.

The results show that each scenario produced different tsunami patterns in terms of run-up, inundation, and arrival time. Only scenarios 2 and 3 generated significant tsunami propagation patterns, while scenario 1 failed to do so, with a maximum run-up value of < 0.01 m. Scenario 2 produced run-up values ranging from 1.6 to 20 m, inundation distances from 5 to 320 m, and arrival times between 3 and 11 minutes. Scenario 3 produced values ranging from 1.6 to 20 m, inundation distance from 10 to 400 m, and arrival times between 3 and 13 minutes. The model accuracy values for scenarios 1, 2, and 3 were 970028.5, 971258.8, and 733.8, respectively. Scenario 3 showed the best agreement with observational data and thus best represents the actual tsunami event. This study concludes that bathymetric data accuracy and resolution significantly influence tsunami modeling results. Therefore, the use of high-resolution bathymetric data is highly recommended, particularly for coastal areas with complex morphology such as Teluk Palu.

Keywords: bathymetry, data resolution, tsunami modeling, Palu Bay, Boussinesq equations, run-up