

PEMODELAN RISIKO GEMPABUMI MULTISKENARIO DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA MENGUNAKAN *DEEP LEARNING*

Oleh

Ridho Dwi Dharmawan
19/449973/PMU/09979

INTISARI

Gempa bumi merupakan bencana yang tidak dapat diprediksi secara presisi dalam aspek waktu terjadinya maupun magnitudonya di zona subduksi seperti Indonesia. Gempa bumi berkekuatan besar yang terjadi pada wilayah kepadatan penduduk tinggi dapat mengakibatkan kerusakan bangunan yang signifikan dan meningkatkan jumlah korban jiwa. Pemetaan risiko sangat penting untuk mengantisipasi kerusakan akibat gempabumi sebagai upaya manajemen risiko. Beberapa metode telah dikembangkan untuk pemodelan risiko gempa dengan akurasi yang beragam menggunakan parameter yang berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pemodelan *deep learning* dengan algoritma *multilayer perceptron* untuk melakukan klasifikasi risiko kerusakan bangunan akibat gempabumi berdasarkan data latih kejadian di masa lalu dan kemudian membuat skenario gempabumi menggunakan model yang dihasilkan. Daerah kajian penelitian ini meliputi sebagian Daerah Istimewa Yogyakarta yang mempunyai historis kejadian gempabumi tahun 2006. Sampel data untuk penelitian ini diperoleh dari data spasial hasil survei lapangan kerusakan bangunan akibat gempabumi dengan tiga tingkat kerusakan yaitu ringan, sedang, dan berat. Parameter data input yang digunakan sebagai masukan untuk algoritma *multilayer perceptron* meliputi struktur, jenis atap, jumlah lantai, kepadatan area bangunan, jarak dari episenter, sudut dari episenter, *peak ground acceleration* (PGA), elevasi, *slope*, *aspect*, *curvature*, dan geomorfologi.

Penelitian ini menggunakan sampel data bangunan yang dibagi menjadi 0,75 untuk data latih dan 0,25 untuk data validasi. Hasil uji coba pemodelan menggunakan *multilayer perceptron* memberikan akurasi sebesar 0,79 dalam menentukan tingkat kerusakan bangunan. Model ini kemudian digunakan untuk memprediksi kelas kerusakan dengan data baru hasil penyusunan tiga skenario posisi gempabumi. Setiap skenario posisi gempabumi mempunyai tiga kekuatan gempabumi secara berurutan 5 SR, 6 SR, dan 7 SR dengan kedalaman yang sama 10 km sehingga secara total terdapat 9 skenario yang digunakan pada penelitian ini.

Kata kunci: pemodelan, risiko, gempabumi, *deep learning*

EARTHQUAKE RISK MULTISCENARIO MODELING IN THE SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA USING DEEP LEARNING

By

Ridho Dwi Dharmawan
19/449973/PMU/09979

ABSTRACT

Earthquakes are disasters that cannot be precisely predicted in terms of the time or magnitude of their occurrence in subduction zones such as Indonesia. Strong earthquakes that occur in areas with high population density can cause significant damage to buildings and increase the number of casualties. Risk mapping is crucial in anticipating damage caused by earthquakes as a risk management effort. Several methods have been developed for earthquake risk modeling with various levels of accuracy using different parameters.

This study aims to apply deep learning modeling using multilayer perceptron algorithm to classify the risk of building damage due to earthquakes based on past occurrence data, and then to create earthquake scenarios using the generated model. The study area for this research covers part of the Special Region of Yogyakarta, which has a history of earthquakes in 2006. The sample data for this research was obtained from spatial data on building damage survey results due to earthquakes with three levels of damage: low, medium, and severe. The input data features used as input for the multilayer perceptron algorithm include structure, roof type, number of floors, building area density, distance from the epicenter, angle from the epicenter, peak ground acceleration (PGA), elevation, slope, aspect, curvature, and geomorphology.

This research used a building sample data divided into 0.75 for training data and 0.25 for validation data. The modeling test results using multilayer perceptron provided an accuracy of 0.79 in determining the level of building damage. This model was then used to predict the damage class with new data from the three earthquake scenario positions. Each earthquake scenario position has three earthquake strengths in sequence, 5 SR, 6 SR, and 7 SR, with the same depth of 10 km, so there are a total of 9 scenarios used in this research.

Keywords: modeling, risk, earthquake, deep learning