

PEMODELAN KERAHANAN TIPE LONGSOR MENGGUNAKAN *MACHINE LEARNING* DI KAWASAN GEOPARK KARANGSAMBUNG – KARANGBOLONG BAGIAN UTARA

Oleh:

Mohammad Al 'Afif
21/484488/PMU/1078

Intisari

Pemetaan kerawanan longsor memiliki peranan yang sangat penting untuk perencanaan tata ruang, terutama pada kawasan strategis. Geopark Nasional Karangsambung – Karangbolong (GNKK) merupakan kawasan strategis nasional yang diusulkan menjadi *Unesco Global Geopark (UGG)*. Proses menuju status *UGG* yang diakui oleh *UNESCO* tidak dapat terlepas dari upaya penanganan bahaya yang sering terjadi, terutama longsor. Pemodelan kerawanan tipe longsor dilakukan untuk mengetahui (i) distribusi sebaran berbagai tipe longsor (ii) menguji hasil model dengan indeks akurasi, dan (iii) mengetahui faktor yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap tipe longsor tertentu.

Data yang digunakan pada area penelitian adalah longsor dari tahun 2014 – 2022. Berdasarkan inventarisasi longsor dari BPBD Kab. Kebumen, interpretasi *Google Earth (GE)*, dan survei lapangan, longsor terbagi menjadi tiga tipe, yaitu longsor tipe jatuhnya, tipe luncuran, dan tipe aliran. Longsor di GNKK bagian utara secara umum tersebar merata dengan luasan berkisar $9 \text{ m}^2 - 1800 \text{ m}^2$. Sebanyak 257 area longsor yang telah diverifikasi menghasilkan 11.468 sel piksel dengan resolusi spasial 9 m. Data longsor dibagi menjadi data pelatihan (75%) dan data uji (25%). Pemodelan menggunakan *machine learning XGBoost* pada R studio dengan 12 faktor pengontrol yang diturunkan dari *digital elevation model*, peta geologi, dan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dengan keluaran skala 1:50.000.

Faktor pengontrol yang memiliki pengaruh paling besar pada setiap tipe longsor berbeda. Namun, secara berurutan kecenderungan longsor berupa kemiringan lereng, elevasi, penggunaan lahan, jarak dari patahan, jarak dari jalan, jarak dari sungai, arah kemiringan lereng, litologi, *profil curvature*, *TWI*, *plan curvature*, dan *SPI*. Validasi model menggunakan *confusion matrix* dan diperoleh indeks akurasi sebesar 0,75, indeks kappa sebesar 0,5 dan AUC sebesar 0,88. Hasil yang diperoleh dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah yang rawan terhadap longsor, menentukan tindakan mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko, dan zonasi kawasan yang memperhitungkan kerawanan longsor dalam perencanaan tata ruang.

Kata kunci: Kerawanan longsor, pemelajaran mesin, *XGBoost*, Geopark Karangsambung - Karangbolong

MODELING OF LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY TYPE USING MACHINE LEARNING IN THE NORTH PART OF THE GEOPARK KARANGSAMBUNG-KARANGBOLONG AREA

by:

Mohammad Al 'Afif

21/484488/PMU/1078

Abstract

Landslide susceptibility mapping is very important for spatial planning, especially in strategic areas. Karangsambung - Karangbolong National Geopark (GNKK) is a national strategic area proposed to be a Unesco Global Geopark (UGG). The process towards UGG status recognized by UNESCO cannot be separated from efforts to deal with hazards that often occur, especially landslides. Landslide susceptibility modelling was conducted to determine (i) the distribution of various landslide types, (ii) test the model results with an accuracy index, and (iii) determine the factors that have the most significant influence on certain landslide types.

The data used in the research area are landslides from 2014 - 2022. Based on landslide inventory from BPBD Kebumen Regency, Google Earth (GE) interpretation, and field survey, landslides are divided into three types, namely drop-type, slide-type, and flow-type landslides. Landslides in the northern part of GNKK are generally evenly distributed, with an area ranging from 9 m² - 1800 m². A total of 257 verified landslide areas resulted in 11,468-pixel cells with 9 m spatial resolution. Landslide data was divided into training data (75%) and test data (25%). The modelling used XGBoost machine learning in R studio with 12 controlling factors derived from a digital elevation model, geological map, and Indonesian Earth Map (RBI) with 1:50,000 scale output.

The controlling factor that has the most influence on each type of landslide is different. However, in order of landslide tendency, are slope, elevation, land use, distance from the fault, distance from the road, distance from the river, slope direction, lithology, curvature profile, TWI, plan curvature, and SPI. Model validation using a confusion matrix obtained an accuracy index of 0.75, kappa index of 0.5 and AUC of 0.88. The results obtained can help identify areas prone to landslides, determine appropriate mitigation measures to reduce risk and zoning areas that take landslide susceptibility into account in spatial planning.

Keywords: Landslide, susceptibility, machine learning, *XGBoost*, Geopark
Karangsambung - Karangbolong