

## INTISARI

Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang cukup mematikan. Wilayah dengan topografi terjal dan curah hujan yang tinggi merupakan tempat dimana bencana ini sering terjadi. Kabupaten Banjarnegara menurut BPBD merupakan salah satu kabupaten yang paling rawan tanah longsor. Kegiatan manajemen pra-bencana yang terencana dengan baik merupakan kunci untuk dapat bertahan dari ancaman bencana tersebut. Dalam mendukung kegiatan tersebut dibutuhkan peta kerawanan bencana yang termutakhir dan akurat. Pemodelan spasial berbasis data (*data-driven modeling*) dengan mengintegrasikan data Penginderaan Jauh, teknik pemrosesan SIG, dan pembelajaran mesin merupakan salah satu metode terbaru untuk dapat membuat peta kerawanan dengan cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk: (i) mengkaji kemampuan citra *PlanetScope* untuk membantu proses inventarisasi kejadian tanah longsor secara spasial dari tahun 2018-2024 di sebagian Kabupaten Banjarnegara, (ii) membandingkan secara mendalam performa algoritma pembelajaran mesin untuk memodelkan kerawanan tanah longsor, dan (iii) mengidentifikasi karakteristik distribusi spasial kerawanan tanah longsor di sebagian Kabupaten Banjarnegara. Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan citra *PlanetScope* sebagai data utama proses inventarisasi tanah longsor, kemudian menggunakan data DEMNAS dan algoritma *Random Forest*, *Support Vector Machine*, dan *Artificial Neural Network* untuk membuat model kerawanan tanah longsor berdasarkan 4 skenario yang diterapkan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa citra *PlanetScope* multi-temporal cukup mumpuni untuk membantu proses identifikasi tanah longsor secara visual di sebagian Kabupaten Banjarnegara dari tahun 2018-2024, namun tantangan muncul dari tutupan awan dan bias akibat pola tanam pertanian. Kemudian penggunaan algoritma pembelajaran mesin terbukti cukup efektif dalam memodelkan kerawanan tanah longsor di wilayah kajian, dengan ANN sebagai model dengan kemampuan prediktif terbaik dan konsisten (rerata AUC 0,994 pada 4 skenario model), disusul SVM (rerata AUC 0,989 pada 4 skenario), dan terakhir RF (rerata AUC 0,981 pada 4 skenario). Model yang paling baik untuk klasifikasi kelas kerawanan tanah longsor menjadi lima kelas yaitu *Random Forest* dengan metode pengkelasan *Natural Break* dan *Equal Interval*. Secara umum distribusi kelas kerawanan “sangat rawan” di sebagian Kabupaten Banjarnegara mengelompok di pegunungan sisi tenggara dan selatan diantara lembah Sungai Merawu, serta beberapa di pegunungan sisi utara (bagian dari Pegunungan Serayu Utara). Secara administratif, wilayah paling rawan berada di sebagian kecamatan Karangkoobar, Wanayasa, Pagentan, Banjarmangu, dan Madukara.

**Kata Kunci:** Kerawanan Tanah Longsor, Citra *PlanetScope*, Penginderaan Jauh, Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)

## ABSTRACT

*Landslides are one of the most deadly natural disasters. Areas with steep topography and high rainfall are particularly prone to such events. According to BPBD, Banjarnegara Regency is one of the most landslide-prone regions. Well-planned pre-disaster management activities are crucial for surviving the threat of these disasters. To support these activities, up-to-date and accurate susceptibility maps are essential. Data-driven spatial modeling that integrates Remote Sensing data, GIS processing techniques, and machine learning is one of the latest methods for quickly and accurately creating susceptibility maps. This research aims to: (i) evaluate the capability of PlanetScope imagery to assist in the spatial inventory of landslide events from 2018-2024 in parts of Banjarnegara Regency, (ii) comprehensively compare the performance of machine learning algorithms for modeling landslide susceptibility, and (iii) identify the spatial distribution characteristics of landslide susceptibility in parts of Banjarnegara Regency. The study utilizes PlanetScope imagery as the primary data for the landslide inventory process, then uses DEMNAS data and Random Forest, Support Vector Machine, and Artificial Neural Network algorithms to create landslide susceptibility models based on four applied scenarios. The results show that multi-temporal PlanetScope imagery is quite capable of assisting in the visual identification of landslides in parts of Banjarnegara Regency from 2018-2024, though challenges arise from cloud cover and bias due to horticultural planting patterns. The use of machine learning algorithms has proven to be quite effective in modeling landslide susceptibility in the study area, with ANN being the model with the best and most consistent predictive ability (average AUC 0.994 across four scenarios), followed by SVM (average AUC 0.989 across four scenarios), and lastly RF (average AUC 0.981 across four scenarios). The best model for classifying landslide susceptibility into five classes is Random Forest with Natural Break and Equal Interval classification methods. Generally, the distribution of the "very susceptible" class in parts of Banjarnegara Regency clusters in the southeastern and southern mountains between the Merawu River valley, and in some areas in the northern mountains (part of the North Serayu Mountains). Administratively, the most susceptible areas are in parts of the Karangobar, Wanayasa, Pagentan, Banjarmangu, and Madukara sub-districts.*

**Keyword:** *Landslide Susceptibility, PlanetScope Imagery, Remote Sensing, Machine Learning*