

PEMANTAUAN DEGRADASI DAN DEFORESTASI DI HUTAN LINDUNG DIENG DENGAN ALGORITMA *CUMULATIVE SUM* CITRA SENTINEL-1 TAHUN 2019-2023

Anyong Pristiya Dewa¹, Wahyu Wardhana^{2*}

INTISARI

Tantangan pemantauan hutan dengan penginderaan jauh adalah ketersediaan data citra dengan minim gangguan atmosfer seperti tutupan awan. Kendala tersebut sering dijumpai di wilayah pegunungan, salah satunya adalah hutan lindung yang berada di Dataran tinggi Dieng. Citra SAR Sentinel-1 memiliki potensi untuk menyediakan citra multitemporal untuk mendeteksi deforestasi dan degradasi lebih intens. Digunakan model deteksi berbasis algoritma *Cumulative Sum* (CUSUM) untuk mendeteksi perubahan pada citra Sentinel-1. Tujuan penelitian ini adalah memproyeksikan perubahan yang dideteksi model dan mengevaluasi kinerja model CUSUM untuk mendeteksi degradasi dan deforestasi di hutan lindung Dieng pada jangka menengah dengan rentang waktu 2019-2023.

Pendekatan algoritma CUSUM diterapkan pada data Sentinel-1 *Time-series* dengan rentang data 2019-2023, format data *Ground Range Detected* (GRD) dengan polarisasi VV dan VH. Metode ini dipadukan dengan analisis *bootstrap* untuk menghasilkan hasil deteksi berdasarkan validitas perubahan. Digunakan skema *threshold Confidence Level* untuk menentukan konfigurasi dengan akurasi dan presisi terbaik. Keterbatasan data peta sebaran degradasi dan deforestasi menjadi tantangan untuk metode validasi dengan peta referensi Google Earth.

Secara keseluruhan, penggunaan algoritma CUSUM menghasilkan akurasi 90% pada konfigurasi dengan sensitivitas tertinggi pada konfigurasi VH90 dan akurasi 98% pada konfigurasi dengan presisi tertinggi pada konfigurasi VH99. Akan tetapi, metode ini belum dapat membedakan penyebab perubahan yang terjadi, baik akibat degradasi maupun deforestasi.

Kata Kunci: Penginderaan Jauh, Sentinel-1, Deteksi perubahan, *Cumulative Sum*, Deforestasi, Degradasi

¹ Mahasiswa Fakultas Kehutanan UGM

² Staff Pengajar Fakultas Kehutanan UGM

***MONITORING FOREST DEGRADATION AND DEFORESTATION IN
DIENG PROTECTION FOREST WITH CUMULATIVE SUM ALGORITHM
OF SENTINEL-1 IMAGERY IN 2019-2023***

Anyong Pristiya Dewa¹, Wahyu Wardhana^{2*}

ABSTRACT

The challenge of forest disturbance monitoring with remote sensing is the availability of image data with minimal atmospheric disturbances such as cloud cover. These obstacles are often found in mountainous areas, one of which is the protected forest on the Dieng Plateau. Sentinel-1 SAR imagery has the potential to provide multitemporal imagery to detect more intense deforestation. Detection model based on Cumulative Sum (CUSUM) algorithm approach is used to detect changes in Sentinel-1 imagery. The purpose of this study is to project the changes detected by the model and evaluate the performance of the CUSUM model to detect deforestation in Dieng protected forest in the medium term with a time span of 2019-2023.

The CUSUM algorithm approach is applied to Sentinel-1 Time-series data with a data range of 2019-2023, Ground Range Detected (GRD) data format with VV and VH polarization. This method is combined with bootstrap analysis to produce detection results based on the validity of changes. Confidence Level threshold scheme is used to determine the configuration with the best accuracy and precision. The limited data of deforestation distribution map is a challenge for the validation method with Google Earth reference map.

Overall, CUSUM algorithm resulted in 90% accuracy in the configuration with the highest sensitivity in configuration VH90 and 98% accuracy in the configuration with the highest precision in configuration VH99. However, this method is not yet able to distinguish the causes of changes that occur, either due to degradation or deforestation.

Keywords: Remote Sensing, Sentinel-1, Change Detection, Cumulative Sum, Deforestation, Degradation

¹ Student of Faculty of Forestry UGM

² Lecturer of Faculty of Forestry UGM