

**PEMETAAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TAMBAK
MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI *MACHINE LEARNING* STUDI
KASUS: SEBAGIAN WILAYAH PESISIR KABUPATEN DEMAK
TAHUN 2015 DAN 2024**

Oleh
Anggita Tantri Utami
21/478630/GE/09632

INTISARI

Wilayah pesisir Kabupaten Demak yang terdiri dari Kecamatan Sayung, Karangtengah, Bonang, dan Wedung mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan dalam satu dekade terakhir, terutama pada lahan tambak. Teknologi penginderaan jauh dengan analisis temporal dapat dimanfaatkan untuk analisis perubahan penggunaan lahan menggunakan klasifikasi *machine learning* terselia dan tak terselia. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga metode klasifikasi yaitu *random forest* (RF), *support vector machine* (SVM), dan *k-means* dengan bantuan *platform* Google Earth Engine yang berbasis komputasi awan. Selain itu, juga melakukan pemetaan perubahan penggunaan lahan tambak di sebagian wilayah pesisir Kabupaten Demak, serta analisis pola spasial perubahan dengan pendekatan *spatial metrics* dan perubahan garis pantai.

Citra Sentinel-2 tahun 2015 dan 2024 digunakan dalam analisis, dengan penambahan indeks vegetasi dan air seperti NDVI, EVI, MNDWI, dan AWEI sebagai variabel input untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Proses segmentasi citra dilakukan menggunakan metode SNIC. Analisis perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan pendekatan *post-classification* antara tahun 2015 dan 2024. Selain itu, analisis perubahan garis pantai dan metrik spasial digunakan untuk memperkuat interpretasi pola perubahan lahan, khususnya tambak, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti abrasi, rob, dan penurunan muka tanah.

Hasil penelitian menunjukkan klasifikasi RF memiliki performa tertinggi dengan akurasi 92,67%, yang disusul SVM sebesar 84%, dan *k-means* sebesar 82%. Perubahan penggunaan lahan di pesisir Kabupaten Demak 2015-2024 cukup signifikan. Perubahan terbesar terjadi dari kelas tambak menjadi tubuh air seluas 18 km² dan nontubuh air menjadi tambak seluas 28,7 km². Hal ini diperkuat oleh analisis garis pantai yang menunjukkan adanya erosi garis pantai yang signifikan di wilayah Sayung. Analisis metrik spasial menunjukkan bahwa kelas tambak mengalami peningkatan fragmentasi yang ditunjukkan oleh naiknya nilai *number of patches* (NP) dan *patch density* (PD), sedangkan kelas nontubuh air dan tubuh air cenderung homogen dan terkelompok, ditunjukkan oleh tingginya nilai PLADJ dan turunnya IJI.

Kata kunci: perubahan lahan, tambak, *machine learning*, Google Earth Engine, pesisir Kabupaten Demak

MAPPING LAND USE CHANGE IN AQUACULTURE AREAS USING MACHINE LEARNING CLASSIFICATION METHODS CASE STUDY: PART OF THE COASTAL AREA OF DEMAK REGENCY IN 2015 AND 2024

Written by
Anggita Tantri Utami
21/478630/GE/09632

ABSTRACT

The coastal area of Demak Regency, comprising the sub-districts of Sayung, Karangtengah, Bonang, and Wedung, has undergone significant land use changes over the past decade, particularly in pond areas. Remote sensing technology with temporal analysis can be utilized to assess land use change through supervised and unsupervised machine learning classification. This study aims to compare three classification methods Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), and K-means using the cloud-based platform Google Earth Engine. Additionally, it seeks to map land use changes in pond areas across parts of the coastal region of Demak Regency and analyze spatial change patterns using spatial metrics and shoreline change analysis.

Sentinel-2 imagery from 2015 and 2024 was used in the analysis, enhanced with vegetation and water indices such as NDVI, EVI, MNDWI, and AWEI as input variables to improve classification accuracy. Image segmentation was performed using the SNIC method. Land use change analysis was conducted using a post-classification approach between 2015 and 2024. Furthermore, shoreline change analysis and spatial metrics were employed to strengthen the interpretation of land change patterns in pond areas, influenced by environmental factors such as coastal abrasion, tidal flooding, and land subsidence.

The results showed that the RF classifier performed the best with an accuracy of 92.67%, followed by SVM at 84% and K-means at 82%. Land use change in Demak's coastal area from 2015 to 2024 was considerable. The largest changes occurred from pond to water bodies, covering an area of 18 km², and from land area to pond, covering 28.7 km². These findings were supported by shoreline analysis, which revealed significant coastal erosion in the Sayung region. Spatial metrics analysis indicated that pond areas experienced increased fragmentation, as shown by higher values of Number of Patches (NP) and Patch Density (PD), while land area and water bodies tended to be more homogeneous and clustered, evidenced by high PLADJ values and decreased IJI.

Keywords: land use change, ponds, machine learning, Google Earth Engine, the coastal area of Demak Regency