

**ANALISIS SPASIO-TEMPORAL KUALITAS EKOLOGI BERBASIS
REMOTE SENSING ECOLOGICAL INDEX (RSEI) SERTA
HUBUNGANNYA DENGAN PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA TAHUN 2014–2024**

A'laa Darojah

21/475228/GE/09537

INTISARI

Perkembangan kawasan terbangun yang masif di Daerah Istimewa Yogyakarta selama periode 2014–2024 memberikan tekanan signifikan terhadap kualitas ekologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dinamika spasial-temporal kualitas ekologi menggunakan *Remote Sensing Ecological Index* (RSEI), mengidentifikasi faktor-faktor alam dan antropogenik yang berkontribusi terhadap perubahan tersebut, serta menganalisis keterkaitan antara kualitas ekologi dan pertumbuhan ekonomi. Data yang digunakan meliputi citra Landsat 8 OLI/TIRS untuk menurunkan komponen penyusun RSEI, yaitu NDVI, *Wetness Index*, NDBSI, dan LST. Analisis dilakukan melalui pembentukan RSEI tahunan berbasis *Principal Component Analysis* (PCA), analisis kluster lokal (LISA), serta pemodelan menggunakan XGBoost, *Ordinary Least Squares* (OLS), dan *Multiscale Geographically Weighted Regression* (MGWR). Selain itu, dilakukan analisis *decoupling* berdasarkan pertumbuhan PDRB dan RSEI. Hasil menunjukkan nilai rata-rata RSEI regional mengalami fluktuasi, dari 0,577 pada 2014 menurun menjadi 0,505 pada 2019, dan meningkat kembali menjadi 0,555 pada 2024, namun belum mencapai level awal tahun 2014. Secara zonal, rata-rata RSEI selama 2014–2024 tercatat tertinggi di Kulon Progo (0,703), diikuti Sleman (0,581), Bantul (0,571), Gunungkidul (0,540), dan terendah di Kota Yogyakarta (0,110). Model XGBoost menunjukkan performa kuat dengan nilai R^2 sebesar 0,744 pada 2014 dan meningkat menjadi 0,822 pada 2024. Faktor dominan yang memengaruhi kualitas ekologi meliputi proporsi lahan terbangun, kepadatan penduduk, kemiringan lereng, dan jarak terhadap jalan. MGWR menghasilkan akurasi lebih tinggi dibandingkan OLS, dengan R^2 masing-masing 0,958 pada tahun 2014 dan 0,946 pada tahun 2024, serta mengungkapkan pola pengaruh spasial variabel yang semakin menguat secara lokal, terutama untuk jarak terhadap jalan dan kepadatan penduduk. Analisis *decoupling* mengindikasikan bahwa hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas ekologi bersifat tidak konsisten, dengan pola *decoupling* lemah yang teridentifikasi secara berulang di Kota Yogyakarta dan Sleman.

Kata kunci: RSEI, indeks ekologi, LISA, OLS, XGBoost, MGWR, analisis *decoupling*.

**SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF ECOLOGICAL QUALITY BASED
ON THE REMOTE SENSING ECOLOGICAL INDEX (RSEI) AND ITS
RELATIONSHIP WITH ECONOMIC GROWTH IN THE SPECIAL
REGION OF YOGYAKARTA, 2014–2024**

A'laa Darojah

21/475228/GE/09537

ABSTRACT

The rapid expansion of built-up areas in the Special Region of Yogyakarta during the period 2014–2024 has exerted significant pressure on ecological quality. This study aims to evaluate the spatial-temporal dynamics of ecological quality using the Remote Sensing Ecological Index (RSEI), identify the physical and anthropogenic factors contributing to its changes, and analyze the relationship between ecological quality and economic growth. The data utilized include Landsat 8 OLI/TIRS imagery to derive the RSEI constituent components: NDVI, Wetness Index, NDBSI, and Land Surface Temperature (LST). Analyses were conducted through annual RSEI construction based on Principal Component Analysis (PCA), Local Indicators of Spatial Association (LISA), modeling with XGBoost, Ordinary Least Squares (OLS), and Multiscale Geographically Weighted Regression (MGWR), as well as decoupling analysis based on GRDP and RSEI growth.

Results indicate that the regional average RSEI fluctuated from 0.577 in 2014, decreasing to 0.505 in 2019, and slightly recovering to 0.555 in 2024, yet not returning to the initial decade level. Zonal statistics revealed average RSEI values during 2014–2024 as 0.703 in Kulon Progo, 0.581 in Sleman, 0.571 in Bantul, 0.540 in Gunungkidul, and 0.110 in Yogyakarta City. The XGBoost model demonstrated strong performance with R^2 values of 0.744 (2014) and 0.822 (2024), with dominant factors including the proportion of built-up land, population density, slope gradient, and distance to roads. The MGWR model yielded higher accuracy than OLS, with R^2 values of 0.958 (2014) and 0.946 (2024), unveiling increasingly strong localized spatial effects, especially for distance to roads and population density. Decoupling analysis showed an inconsistent relationship between economic growth and ecological quality, with recurring weak decoupling patterns in Yogyakarta City and Sleman.

Keywords: RSEI, ecological index, LISA, OLS, MGWR, XGBoost, decoupling.