Pengembangan Aplikasi Berbasis Cloud Computing untuk Estimasi Kepadatan Lahan Terbangun Menggunakan
Google Earth Engine (Studi Kasus: Kawasan Sleman Tengah)
Dhimar Fadhilansyah Darojat, Karen Slamet Hardjo, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGEMBANGAN APLIKASI BERBASIS *CLOUD COMPUTING* UNTUK ESTIMASI KEPADATAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *GOOGLE EARTH ENGINE* (STUDI KASUS: KAWASAN SLEMAN TENGAH)

Dhimar Fadhilansyah Darojat
22/493570/SV/20710

INTISARI

Lahan terbangun atau *built-up area* merupakan salah satu indikator penting untuk mengetahui karakteristik pola perkembangan dan perencanaan di suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *cloud computing* pada *Google Earth Engine* untuk mengestimasi kepadatan lahan terbangun serta menilai akurasi model dan usabilitas aplikasinya, dengan Kawasan Sleman Tengah sebagai lokasi pengamatan utama.

Penelitian ini memanfaatkan citra Landsat 9 tahun 2025 sebagai bahan analisis utama. Seluruh proses pengolahan yang meliputi *preprocessing*, pengolahan utama, dan visualisasi data, dilakukan menggunakan *Google Earth Engine*. Metode analisis dalam penelitian ini meliputi ekstraksi fitur lahan terbangun menggunakan kombinasi dari indeks spektral IBI dan NBR2, pengolahan kepadatan lahan terbangun menggunakan *focal mean*, klasifikasi kepadatan lahan terbangun, uji sensitivitas rentang *threshold*, serta analisis regresi linear sederhana.

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi *threshold* optimal IBI ≥ -0,15 dan NBR2 ≤ 0,2 menghasilkan *adjusted overall accuracy* 97,71% dan koefisien *kappa* 0,909. Validasi kepadatan menunjukkan hubungan sangat kuat dengan data lapangan melalui persamaan y = 0,9753x + 0,0187 dan R^2 = 0,9513 serta RMSE sebesar 0,079487547 dan MAE sebesar 0,053890645. Aplikasi yang dibuat juga memperoleh indeks usabilitas 90,07% dengan kategori sangat setuju.

Kata Kunci: *Cloud Computing*, *Google Earth Engine*, Kepadatan Lahan Terbangun, IBI, NBR2, *Focal Mean*, Sleman Tengah.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Aplikasi Berbasis Cloud Computing untuk Estimasi Kepadatan Lahan Terbangun Menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus: Kawasan Sleman Tengah)
Dhimar Fadhilansyah Darojat, Karen Slamet Hardjo, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DEVELOPMENT OF A CLOUD COMPUTING-BASED APPLICATION FOR BUILT-UP LAND DENSITY ESTIMATION USING GOOGLE EARTH ENGINE (CASE STUDY: CENTRAL SLEMAN AREA)

Dhimar Fadhilansyah Darojat
22/493570/SV/20710

ABSTRACT

Built-up land or built-up area, is one of the important indicators for identifying patterns of regional development and spatial planning. This study aims to develop a cloud computing-based application on Google Earth Engine to estimate built-up land density and to evaluate the model accuracy and application usability, with the Central Sleman Area as the main study site.

This study used 2025 Landsat 9 imagery as the primary data source. All processing stages, including preprocessing, main processing, and data visualization, were conducted using Google Earth Engine. The analytical methods employed in this study included built-up feature extraction using a combination of the IBI and NBR2 spectral indices, built-up land density processing using focal mean, built-up density classification, threshold range sensitivity testing, and simple linear regression analysis.

The study results indicate that the optimal threshold combination of IBI ≥ -0.15 and NBR2 ≤ 0.2 yields an adjusted overall accuracy of 97,71% *and a Kappa coefficient of 0.909. Density validation shows a very strong relationship with field data, represented by the equation* $y=0.9753x+0.0187$ *and* $R^2=0.9513$*, with an RMSE of 0.079487547 and an MAE of 0.053890645. The developed application also achieved a usability index of 90.07%, categorized as "strongly agree".*

Keywords**:** *Cloud Computing*, *Google Earth Engine*, *Urban Density*, IBI, NBR2, *Focal Mean, Central Sleman.*