

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-2A UNTUK ANALISIS PERUBAHAN  
PENGUNAAN LAHAN PERTANIAN MENJADI NON PERTANIAN  
MENGUNAKAN GOOGLE EARTH ENGINE  
(Studi Kasus: Jalan Tol Solo-Jogja Kabupaten Klaten, Jawa Tengah)**

Oleh:

**Jasmine Cantika Ar Riza Widyastama  
(21/473277/SV/18819)**

**INTISARI**

Pembangunan infrastruktur jalan tol berpotensi mendorong perubahan penggunaan lahan, terutama konversi lahan pertanian menjadi non-pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk 1) melakukan ekstraksi informasi perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi non-pertanian akibat pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta di Kabupaten Klaten tahun 2021–2024 dengan metode *Random Forest* pada platform *Google Earth Engine*, serta 2) membangun *Earth Engine Apps* untuk memvisualisasikan perubahan penggunaan lahan tersebut secara interaktif. Analisis dilakukan dengan memanfaatkan citra Sentinel-2 tahun 2021 dan 2024 melalui pengolahan citra, masking awan, dan metode klasifikasi *Random Forest* terhadap enam kelas tutupan lahan utama, yang selanjutnya disederhanakan menjadi dua kategori: pertanian dan non-pertanian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2021 luas lahan pertanian di zona *buffer* Kabupaten Klaten mencapai 3.952,11 hektar, sedangkan non-pertanian seluas 2.429,96 hektar. Pada tahun 2024, lahan pertanian menurun menjadi 3.748,33 hektar (berkurang  $\pm 203,78$  hektar), sementara non-pertanian meningkat menjadi 2.633,75 hektar (bertambah  $\pm 203,78$  hektar). Konversi terbesar terjadi pada zona 0–500 m dari badan jalan tol, didominasi oleh peralihan ke lahan terbangun, sedangkan zona 500–1000 m mengalami perubahan dengan intensitas lebih rendah. Perubahan tersebut mengindikasikan adanya tekanan pembangunan yang semakin kuat di area yang berdekatan langsung dengan jalan tol.

Uji usability dilakukan untuk memastikan *Earth Engine Apps* berfungsi sesuai tujuan menampilkan perubahan lahan pertanian menjadi non-pertanian di Kabupaten Klaten. Evaluasi menggunakan kuesioner skala Likert 1–5 dengan 13 pertanyaan mencakup aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*. Hasil pengolahan kuesioner menunjukkan nilai indeks usability sebesar 88,55%, yang masuk kategori *excellent* menurut *System Usability Scale (SUS)*. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun berhasil menampilkan informasi perubahan lahan pertanian menjadi non-pertanian akibat pembangunan Jalan Tol Solo–Jogja di Kabupaten Klaten tahun 2021–2024 secara interaktif, serta berpotensi dikembangkan lebih lanjut.

**Kata Kunci:** Perubahan penggunaan lahan, Lahan Pertanian, Sentinel-2A, Jalan Tol, Google Earth Engine, *Random Forest*.

**UTILIZATION OF SENTINEL-2A IMAGERY FOR ANALYZING AGRICULTURAL LAND  
USE CHANGE TO NON-AGRICULTURAL LAND USING GOOGLE EARTH ENGINE**

**(Case Study: Solo–Jogja Toll Road, Klaten Regency, Central Java)**

*Author:*

**Jasmine Cantika Ar Riza Widyastama**

**(21/473277/SV/18819)**

**ABSTRACT**

*The development of toll road infrastructure has the potential to drive land use changes, particularly the conversion of agricultural land into non-agricultural land. This study aims to (1) extract information on agricultural-to-non-agricultural land use change due to the construction of the Solo–Yogyakarta Toll Road in Klaten Regency from 2021 to 2024 using the Random Forest method on the Google Earth Engine platform, and (2) develop an Earth Engine App to interactively visualize these changes. The analysis employed Sentinel-2 imagery from 2021 and 2024 through median composite, cloud masking, and Random Forest classification of six major land cover classes, which were simplified into two categories: agricultural and non-agricultural.*

*The results show that in 2021, agricultural land within the buffer zone of Klaten Regency covered 3,952.11 hectares, while non-agricultural land accounted for 2,429.96 hectares. By 2024, agricultural land had decreased to 3,748.33 hectares (a reduction of  $\pm 203.78$  hectares), while non-agricultural land increased to 2,633.75 hectares (an increase of  $\pm 203.78$  hectares). The largest conversion occurred within 0–500 m of the toll road, dominated by built-up expansion, while the 500–1000 m zone showed less intensive change. This indicates stronger development pressure in areas directly adjacent to the toll corridor.*

*A usability test was conducted to ensure the Earth Engine App functioned effectively in presenting agricultural-to-non-agricultural land changes in Klaten Regency. The evaluation used a 13-item Likert-scale questionnaire covering aspects of learnability, efficiency, memorability, errors, and satisfaction. The results showed a usability index score of 88.55%, classified as excellent according to the System Usability Scale (SUS). These findings demonstrate that the developed application successfully presents land use change information interactively and holds potential for further development.*

**Keywords:** *Land use change, Agricultural Land, Sentinel-2A Toll Road, Google Earth Engine, Random Forest.*