



## MONITORING 10 TAHUN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI SEKITAR BANDAR UDARA KOMODO MENGGUNAKAN CITRA *GOOGLE EARTH*

Amanah Anggun Prabandari<sup>1,2\*</sup>, Adi Wibowo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Badan Informasi Geospasial

[amanah.anggun@ui.ac.id](mailto:amanah.anggun@ui.ac.id)

[doi.org/10.24036/geografi/vol13-iss1/3819](https://doi.org/10.24036/geografi/vol13-iss1/3819)

### ABSTRAK

Labuan Bajo merupakan satu dari lima Destinasi Super Prioritas (DSP). Salah satu program pengembangan DSP adalah pengembangan infrastruktur seperti bandara. Pengembangan infrastruktur dapat berdampak pada perubahan penggunaan lahan disekitarnya. Penelitian ini memanfaatkan Citra *Google earth* untuk analisis spasial temporal perubahan tutupan lahan di sekitar Bandar Udara Komodo berdasarkan 3 tahun data yaitu Citra *Google earth* tahun 2013, 2018 dan 2023. Klasifikasi tutupan lahan diperoleh berdasarkan interpretasi visual untuk membagi kelas tutupan lahan menjadi 4 kelas yaitu lahan terbangun, non lahan terbangun, terminal bandara dan *runway*. Hasil penelitian menunjukkan dalam kurun waktu 10 tahun (2013-2023) lahan terbangun yang dibatasi pada *Area of Interest* (AoI) meningkat sebesar 103,67 Ha sementara kelas non lahan terbangun berkurang seluas 111,01 Ha. Sementara itu perkembangan pembangunan Bandar Udara Komodo juga terlihat pada Citra *Google earth* seperti terminal bandara yang semakin besar dan *runway* yang semakin panjang. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif metode bagi pemangku kepentingan di Kabupaten Manggarai Barat dalam memonitoring perubahan penggunaan lahan agar tetap sejalan dengan alokasi atau peruntukan ruangnya.

**Kata kunci:** Bandar Udara Komodo, Analisis Spasial Temporal, Perubahan Tutupan Lahan, *Google earth*

### ABSTRACT

*Labuan Bajo is one of the five Super Priority Destinations. One of the Super Priority Destinations development programs includes infrastructure development, such as airport. Infrastructure development can have an impact on changes in land use at the surrounding area. This study utilizes Google earth imagery for the temporal spatial analysis of land cover changes around Komodo Airport based on data from three years: Google earth Images from 2013, 2018, and 2023. Land cover classification was obtained through visual interpretation to dividing land cover classes into four categories: built-up land, non-built-up land, airport terminal, and runway. Over 10-years period (2013-2023), the built-up land within the Area of Interest (AoI) increased by 103.67 hectares, while the non-built-up land class decreased by 111.01 hectares. Furthermore, the development of Komodo Airport is also evident in Google earth imagery, with a larger airport terminal and an extended runway. The results of this study are expected to serve as an alternative method for stakeholders in West Manggarai Regency to monitor land use changes to ensure alignment with land allocation and land use planning.*

**Keywords :** Komodo Airport, Spatial Temporal Analysis, Land Cover Change, *Google earth*

## Pendahuluan

Kabupaten Manggarai Barat merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan sektor unggulan antara lain di bidang pariwisata. Kawasan pariwisata Labuan Bajo yang ada di Kabupaten Manggarai Barat masuk dalam 5 Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) Super Prioritas atau disebut juga 5 Destinasi Super Prioritas (DSP) (Kesuma & Ciptafiani, 2021). Menurut Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf) dalam upaya pengembangan DSP tersebut salah satunya adalah pengembangan infrastruktur seperti bandara, pelabuhan dan lainnya. Pembangunan infrastruktur dengan skala yang besar akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan di kawasan sekitarnya (Yunanto & Susetyo, 2018). Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan lingkungan (Therville et al., 2011; Gatto et al., 2015 dalam Juniyanti et al., 2020).

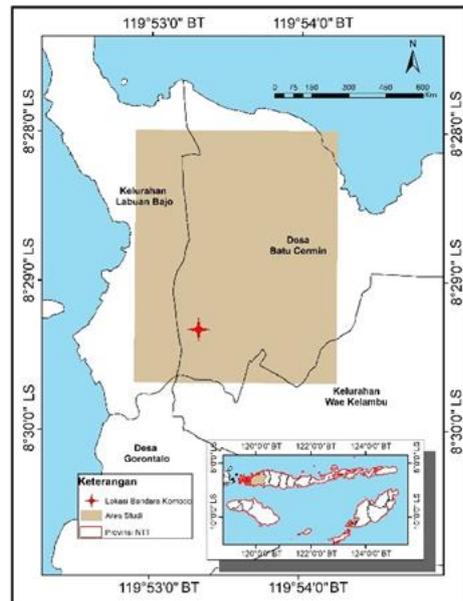
Lahan terbangun merupakan perubahan lahan yang paling pesat yang terjadi setiap tahunnya dimana perlu dilakukan monitoring secara berkala untuk meminimalisir ketidaksesuaian dalam dokumen perencanaan (Noraini & Yulianandha Mabrur, 2020). Analisis spasial temporal dapat digunakan untuk melakukan analisis perubahan penggunaan lahan (Wibowo et al., 2016). Analisis spasial dan temporal menunjukkan hubungan antara pola dan proses terhadap ruang dan waktu sehingga data spasial dan temporal yang digunakan dapat diidentifikasi dengan hasil yang berbeda-beda (Fortin dan Dale, 2005 dalam Jantakat et al., 2019).

Penelitian ini memanfaatkan data citra *Google earth*. *Google earth* merupakan *open source* yang menyediakan data citra secara gratis (Zomrawi et al., 2013). *Google earth* dipilih karena memiliki resolusi spasial yang baik dan menyediakan data yang diambil pada periode waktu yang berbeda sehingga membantu dalam melakukan deteksi perubahan penggunaan lahan (Malarvizhi et al., 2016). Kebaharuan dalam penelitian ini yaitu analisis yang digunakan, menggunakan spasial temporal di lokasi bandar udara Komodo.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis spasial temporal perubahan tutupan lahan yang terjadi disekitar Bandar Udara Komodo selama kurun waktu 10 tahun terakhir. Perubahan tutupan lahan diperoleh berdasarkan 3 tahun data yaitu Citra *Google earth* tahun 2013, 2018 dan 2023. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif metode bagi pemangku kepentingan di Kabupaten Manggarai Barat dalam memonitoring perubahan penggunaan lahan agar tetap sejalan dengan alokasi atau peruntukan ruangnya.

## Metode Penelitian

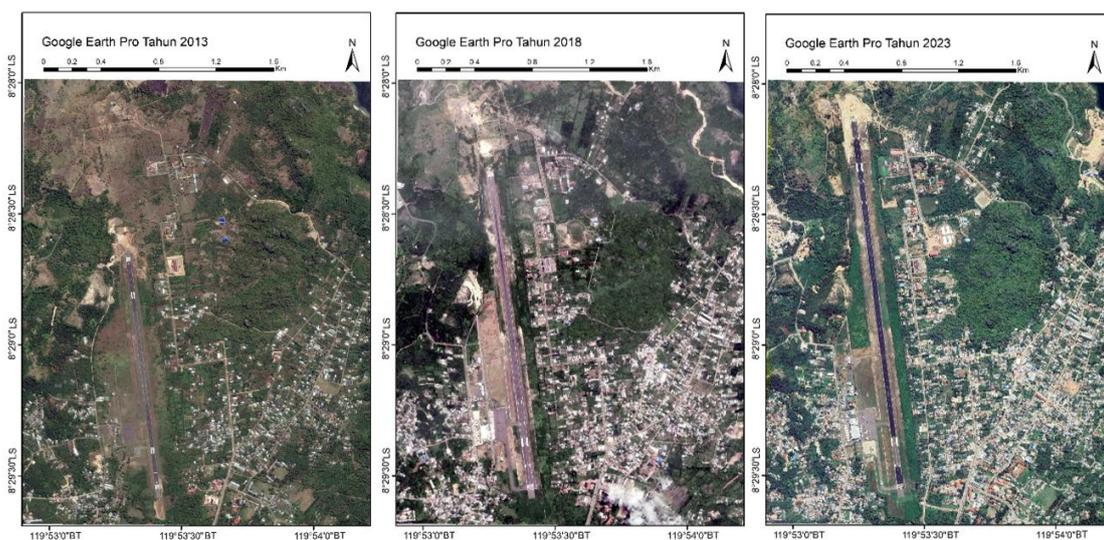
Penelitian ini dilakukan berdasarkan *Area of Interest* (AoI) yang dibatasi oleh koordinat 8°29'40,97" - 8°27'59,15" LS dan 119°52'53,43" - 119°54'14,52" BT. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar.1. AoI ini mencakup 3 desa/kelurahan yaitu Desa Batu Cermin, Kelurahan Labuan Bajo dan Sebagian kecil Kelurahan Wae Kelambu. Sebagian besar lokasi penelitian berada di Desa Batu Cermin, Kecamatan Komodo dimana Desa Batu Cermin merupakan lokasi bandar udara Komodo berada. Luas area penelitian adalah 776,67 ha.



**Gambar 1. Lokasi Penelitian**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah Citra *Google earth* tahun 2013, 2018 dan 2023 diperoleh dari aplikasi *Google earth Pro*, batas wilayah administrasi Kecamatan Komodo dari data digital Rupabumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 dan Peta Pola Ruang RTRW Kabupaten Manggarai Barat yang diakses pada laman <https://gistaru.atrbpn.go.id/rtronline/>.

Pemilihan tahun data tersebut dianggap mewakili perubahan tutupan lahan yang terjadi di sekitar Bandar Udara Komodo dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Citra yang diperoleh dari *Google earth Pro* merupakan Citra dalam bentuk tangkapan gambar yang belum memiliki koordinat sehingga perlu dilakukan rektifikasi atau georeferencing (Astuty & Wibowo, 2023).



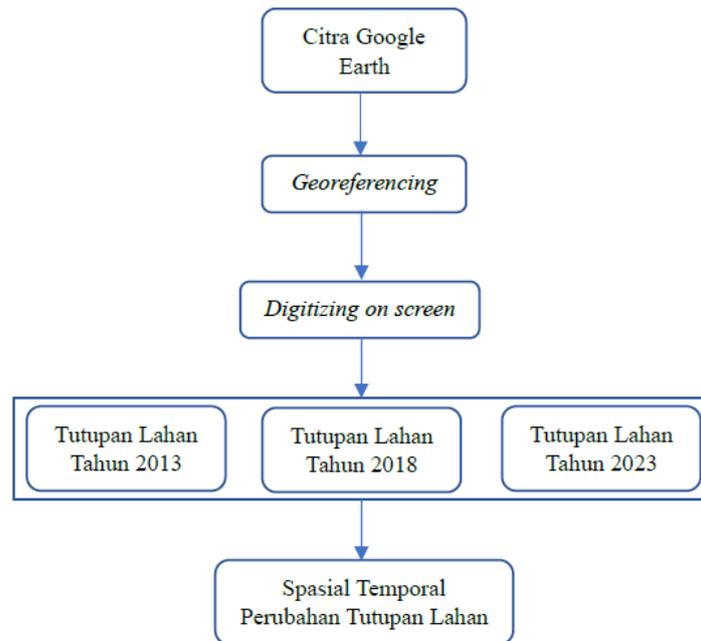
**Gambar 2. Bandar Udara Komodo tahun 2013, 2018, 2023 berdasarkan Citra *Google earth***

Setelah proses georeferencing, selanjutnya dilakukan digitasi melalui interpretasi secara

visual terhadap Citra *Google earth* (*digitizing on screen*) menggunakan perangkat lunak

ArcMap. *Google earth* menyediakan citra terkini dengan resolusi spasial kurang dari 1km (Compieta et al., 2007) bahkan mencapai 1m sehingga memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan

informasi seperti bangunan, jalan, badan air dan lainnya melalui digitasi *on screen* dalam pembuatan peta penggunaan lahan (Malarvizhi et al., 2016). Langkah metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

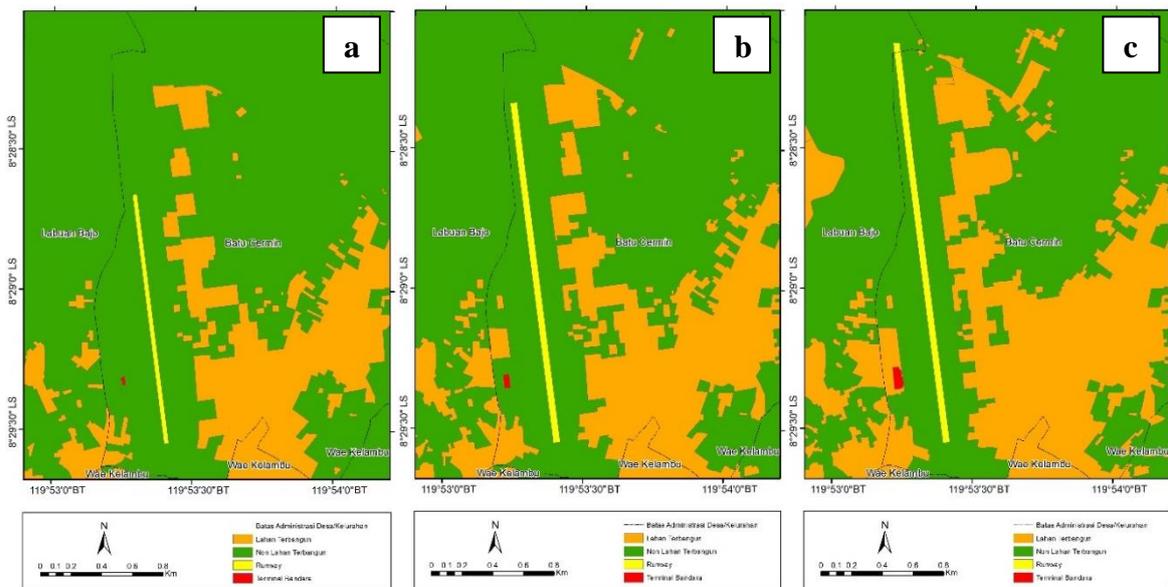


**Gambar 3. Diagram Alir Penelitian**

#### **Hasil dan Pembahasan:**

Data tutupan lahan diperoleh berdasarkan interpretasi secara visual (*digitizing on screen*) pada citra *Google earth* tahun 2013, 2018 dan 2023. Klasifikasi tutupan lahan pada penelitian ini dibagi ke dalam 4 kelas yaitu lahan terbangun, non lahan terbangun, terminal bandara dan runway. Hasil

interpretasi tutupan lahan dapat dilihat pada Gambar 4. Perubahan masing-masing kelas tutupan lahan secara spasial temporal dapat terlihat jelas dimana perubahan paling dominan terjadi pada penambahan luas kelas lahan terbangun. Luas masing-masing kelas tutupan lahan di Bandar Udara Komodo dan sekitarnya dapat dilihat pada Tabel.1.



**Gambar 4. Peta Tutupan Lahan di Bandar Udara Komodo dan sekitarnya tahun 2013 (a), 2018 (b), 2023 (c)**

**Tabel 1. Tutupan Lahan 2013, 2018 dan 2023**

Jenis tutupan lahan	2013 (Ha)	2018 (Ha)	2023 (Ha)	Selisih luas 2013- 2023 (Ha)
Lahan Terbangun	159,93	206,81	263,60	+103,67
Non Lahan Terbangun	611,70	559,66	500,69	-111,01
Terminal Bandara	0,12	0,35	0,80	+0,68
Runway	4,92	9,85	11,58	+6,66
<b>Total</b>	<b>776,67</b>	<b>776,67</b>	<b>776,67</b>	

Sumber: Analisis Data (2023)

Berdasarkan Tabel.1 didapatkan informasi bahwa lahan terbangun dari tahun 2013 hingga 2018 meningkat seluas 46,88 Ha sementara tahun 2018 hingga 2023 meningkat seluas 56,79 Ha. Peningkatan luas kelas lahan terbangun sebagian besar merupakan konversi dari kelas non lahan terbangun menjadi lahan terbangun sehingga berimbas pada penurunan luas kelas non lahan terbangun dari tahun 2013 hingga 2018 seluas 52,04 Ha dan dari tahun 2018 hingga 2023 seluas 58,97 Ha. Dalam kurun waktu 10

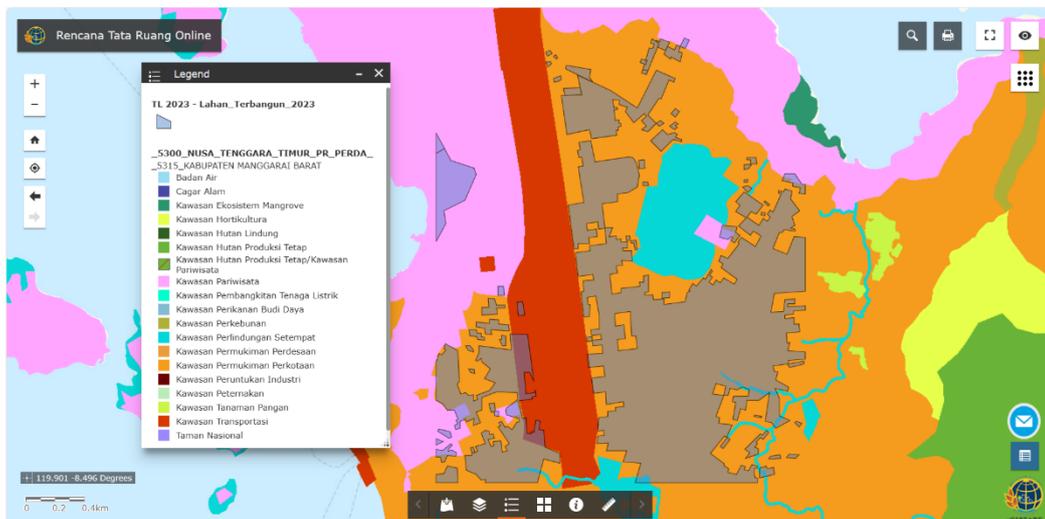
tahun (2013 sampai 2023) lahan terbangun bertambah seluas 103,67 Ha sementara kelas non lahan terbangun berkurang seluas 111,01 Ha. Dilihat secara spasial temporal berdasarkan Citra *Google earth*, selama kurun waktu 10 tahun terakhir, bangunan inti terminal bandar udara Komodo juga mengalami perubahan menjadi semakin besar (Gambar 5). Perkembangan luas terminal Bandar Udara Komodo pada tahun 2013, 2018 dan 2023 berturut turut seluas 0,12 Ha, 0,35 Ha dan 0,80 Ha



**Gambar 5. Perkembangan Terminal Bandar Udara Komodo dari tahun 2013-2023**

Sementara itu kelas runway juga menunjukkan perkembangan panjang yang terlihat jelas secara visual pada Citra *Google earth*. Pada tahun 2013 runway Bandar Udara Komodo memiliki panjang 1.650 x 30 m, tahun 2018 memiliki panjang 2.250 x 45 m dan tahun 2023 memiliki panjang 2.650 x 45 m. Jika kelas lahan terbangun di *overlay*

dengan data pola ruang RTRW Kabupaten Manggarai Barat maka terlihat bahwa lahan terbangun masih berada pada koridor peruntukan ruang kawasan permukiman. Sebagian kecil berada pada kawasan pariwisata dikarenakan lahan terbangun tersebut merupakan kawasan resort.



**Gambar 6. Overlay data tutupan lahan tahun 2023 dengan data pola ruang Kabupaten Manggarai Barat**

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, Citra *Google earth* memiliki resolusi spasial yang baik sehingga dapat diperoleh informasi dimensi objek serta dapat dilakukan digitasi

*on screen* untuk mendapatkan data tutupan lahan. Klasifikasi tutupan lahan pada penelitian ini terbagi menjadi 4 kelas yaitu lahan terbangun, non lahan terbangun, terminal bandara dan runway.

Analisis perubahan tutupan lahan memanfaatkan data *time series Google earth* yang dalam penelitian ini digunakan Citra *Google earth* tahun 2013, 2018 dan 2023. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir kelas lahan terbangun mengalami kenaikan signifikan dimana kelas non lahan terbangun terus mengalami penurunan. Sementara itu perkembangan pembangunan Bandar Udara Komodo juga terlihat pada Citra *Google earth* seperti terminal bandara yang semakin besar dan runway yang semakin panjang.

Mengingat Citra *Google earth* memiliki resolusi spasial yang baik dan data historis yang cukup lengkap, penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan data tersebut untuk membuat prediksi tutupan lahan di masa depan untuk mengantisipasi penggunaan lahan yang tidak sesuai lagi dengan peruntukan ruangnya. Hasilnya dapat dijadikan masukan kepada stakeholder terkait dalam mengalokasikan peruntukan ruang di masa depan.

### Daftar Rujukan

- Astuty, Y. I., & Wibowo, A. (2023). Spatial Temporal Analysis of Land Cover Changes around The Diponegoro Education Reservoir using *Google earth* Data. *Spatial:Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi*. <http://bpbd.semarangkota.go.id/>
- Compieta, P., Di Martino, S., Bertolotto, M., Ferrucci, F., & Kechadi, T. (2007). Exploratory spatio-temporal data mining and visualization. *Journal of Visual Languages and Computing*, 18(3), 255–279. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2007.02.006>
- Jantakat, Y., Juntakut, P., Plaiklang, S., Arree, W., & Jantakat, C. (2019). Spatiotemporal change of urban agriculture using *google earth* imagery: A case of municipality of nakhonratchasima city, Thailand. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 42(2/W13), 1301–1306. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W13-1301-2019>
- Juniyanti, L., Prasetyo, L. B., Aprianto, D. P., Purnomo, H., & Kartodihardjo, H. (2020). Perubahan Penggunaan dan Tutupan Lahan, Serta Faktor Penyebabnya di Pulau Bengkalis, Provinsi Riau (periode 1990-2019). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(3), 419–435. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.3.419-435>
- Kesuma, M., & Ciptafiani, V. (2021, December 28). *PERSIAPAN PENGEMBANGAN KAWASAN PARIWISATA STRATEGIS NASIONAL SUPER PRIORITAS LABUAN BAJO*.
- Malarvizhi, K., Kumar, S. V., & Porchelvan, P. (2016). Use of High Resolution *Google earth* Satellite Imagery in Landuse Map Preparation for Urban Related Applications. *Procedia Technology*, 24, 1835–1842. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.05.231>
- Noraini, A., & Yulianandha Mabur, A. (2020). *Perbandingan Visualisasi Hasil Deteksi Area Terbangun Berdasarkan Metode Maximum Likelihood Classification (MLC) dan Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) Visualization Comparison of Built-Up Area Detection Based on Maximum Likelihood Classification (MLC) and Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) Methods*. 16(01).
- Wibowo, A., Salleh, K. O., Frans, F. T. R. S., & Semedi, J. M. (2016). Spatial Temporal Land Use Change Detection Using *Google earth* Data. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 47(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/47/1/012031>
- Yunanto, M. A., & Susetyo, C. (2018). Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Akibat Pembangunan Gerbang TOL Krian dan Driyorejo di Kecamatan Driyorejo, Kabupaten Gresik. *Jurnal Teknik ITS*, Vol.7 No 2.

Zomrawi, N., Zomrawi Mohammed, N., Ghazi, A., & Eldin Mustafa, H. (2013). Positional Accuracy Testing of *Google earth*. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY SCIENCES AND ENGINEERING*, 4(6).  
<https://www.researchgate.net/publication/332438341>