



## ANALISIS PERUBAHAN ALIH FUNGSI DI KABUPATEN DELI SERDANG PERIODE 2019 DAN 2024

### *ANALYSIS OF CHANGES IN POSITION TRANSFERS IN DELI SERDANG REGENCY IN 2019 AND 2024*

Irma Reola Septian Sihotang<sup>1\*</sup>, Cindy Claudia Sihombing<sup>2</sup>, Elisabeth Pakpahan<sup>3</sup>,  
Febrina Anasista Ginting<sup>4</sup>, Sahala Fransiskus Marbun<sup>5</sup>

Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan

Email: [irmahotangirma@gmail.com](mailto:irmahotangirma@gmail.com)<sup>1</sup>, [cindyclaudiasihombing77@gmail.com](mailto:cindyclaudiasihombing77@gmail.com)<sup>2</sup>, [febrinaanasistabrginting@gmail.com](mailto:febrinaanasistabrginting@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[elisabethpakpahan77@gmail.com](mailto:elisabethpakpahan77@gmail.com)<sup>4</sup>, [sahala@unimed.ac.id](mailto:sahala@unimed.ac.id)<sup>5</sup>

#### Article Info

##### Article history :

Received : 01-12-2025

Revised : 03-12-2025

Accepted : 05-12-2025

Pulished : 09-12-2025

#### Abstract

*This study analyses land use change in Deli Serdang Regency during the period 2019–2024 using Sentinel-2 imagery processed through ArcGIS. Land cover classification shows that vegetation and agricultural land remain the dominant categories in both years, while built-up land has increased in line with regional development. The analysis of changes shows significant dynamics, especially the conversion of agricultural land into vacant land, which reached 7.03 ha (46.84%), reflecting high pressure on productive land. Several other categories experienced minor changes, including revegetation and agricultural extensification processes. The research results confirm that land use change is dominated by a decline in agricultural land and an increase in development activities, thus requiring more sustainable spatial management.*

**Keywords :** *Land use change, Land cover, Sentinel-2*

#### Abstrak

Penelitian ini menganalisis perubahan alih fungsi lahan di Kabupaten Deli Serdang pada periode 2019–2024 menggunakan citra Sentinel-2 yang diproses melalui ArcGIS. Klasifikasi tutupan lahan menunjukkan bahwa vegetasi dan lahan pertanian tetap menjadi kategori dominan pada kedua tahun, sementara lahan terbangun mengalami peningkatan seiring perkembangan wilayah. Analisis perubahan menunjukkan adanya dinamika signifikan, terutama konversi lahan pertanian menjadi lahan kosong yang mencapai 7,03 ha (46,84%), mencerminkan tekanan tinggi terhadap lahan produktif. Beberapa kategori lain mengalami perubahan kecil, termasuk proses revegetasi dan ekstensifikasi pertanian. Hasil penelitian menegaskan bahwa alih fungsi lahan didominasi oleh penurunan lahan pertanian dan peningkatan aktivitas pembangunan, sehingga diperlukan pengelolaan ruang yang lebih berkelanjutan.

**Kata Kunci :** *Alih fungsi lahan, Tutupan lahan, Sentinel-2*

#### PENDAHULUAN

Tutupan lahan merupakan gambaran kondisi fisik permukaan bumi yang menunjukkan kenampakan alami maupun hasil aktivitas manusia (Liang, 2008 dalam Novianti et al., 2024). Perubahan tutupan lahan atau alih fungsi lahan mencerminkan dinamika interaksi antara faktor lingkungan dan sosial-ekonomi, termasuk pertumbuhan penduduk, ekspansi kawasan terbangun, pembangunan infrastruktur, serta perubahan kebijakan tata ruang (Fardilla et al., 2023). Dalam konteks wilayah peri urban, fenomena ini menjadi indikator penting untuk memahami arah pertumbuhan wilayah, tekanan terhadap lingkungan, serta pemanfaatan ruang. keberlanjutan



Kabupaten Deli Serdang, sebagai salah satu wilayah dengan tingkat perkembangan tertinggi di Provinsi Sumatera Utara, memiliki posisi strategis karena berbatasan langsung dengan Kota Medan dan menjadi daerah penyangga utama aktivitas ekonomi regional. Pertumbuhan penduduk dan pembangunan infrastruktur yang pesat dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong meningkatnya kebutuhan lahan untuk permukiman, kawasan industri, fasilitas publik, serta infrastruktur transportasi.

Kondisi ini mengakibatkan terjadinya alih fungsi lahan yang cukup intensif, terutama dari lahan pertanian dan area vegetasi menjadi kawasan terbangun. Fenomena alih fungsi lahan di Deli Serdang sejalan dengan perubahan penggunaan lahan di berbagai wilayah berkembang di Indonesia. Penelitian di Kota Padang (Fardilla et al., 2023) menunjukkan bahwa peningkatan laju urbanisasi memicu konversi lahan hutan dan pertanian menjadi kawasan terbangun. Di Kota Semarang, Novianti et al. (2024) menemukan bahwa aktivitas pembangunan yang terus meningkat menyebabkan bertambahnya kawasan permukiman secara signifikan. Hasil serupa ditunjukkan oleh Rachim et al. (2024) di Kecamatan Bandungan, di mana area vegetasi menurun dari 56% menjadi 44% akibat pertumbuhan sektor wisata. Selain tekanan pembangunan, faktor sosial ekonomi dan aktivitas manusia juga berperan besar dalam percepatan alih fungsi lahan. Penelitian Setiawana (2020) di Kabupaten Bangka Selatan menunjukkan bahwa faktor ekonomi merupakan pendorong utama perubahan penggunaan lahan. Rahman et al. (2025) di Lombok Barat juga melaporkan bahwa pembangunan pesisir berdampak langsung terhadap penyusutan ekosistem mangrove. Perubahan fungsi lahan di Deli Serdang berpotensi menimbulkan dampak terhadap tata air wilayah, menurunnya luas lahan pertanian produktif, meningkatnya risiko banjir, serta berkurangnya ruang terbuka hijau. Kondisi ini sejalan dengan temuan Priatna et al. (2025) di DAS Tallo, di mana konversi lahan hijau menjadi permukiman meningkatkan limpasan permukaan dan mengganggu keseimbangan hidrologis. Pemantauan perubahan alih fungsi lahan dapat dilakukan secara lebih efektif menggunakan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Teknologi ini memungkinkan pengamatan kondisi permukaan bumi secara spasial dan temporal (Nugroho et al., 2023). Melalui pemanfaatan citra satelit seperti Landsat dan Sentinel yang diolah menggunakan platform Google Earth Engine (GEE), pola perubahan lahan dapat dianalisis dengan tingkat presisi yang tinggi (Buraerah et al., 2020). Dengan demikian, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkaji perubahan alih fungsi lahan di Kabupaten Deli Serdang selama periode 2019–2025. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran spasial mengenai perubahan lahan di Kabupaten Deli Serdang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang memanfaatkan data penginderaan jauh berupa citra sentinel-2 untuk tahun 2019 dan 2025 yang diperoleh melalui platform ESRI (ArcGIS Imagery / Living Atlas) untuk menggambarkan perubahan penggunaan lahan secara di Kabupaten Deli Sedang. Citra yang dipilih adalah citra dengan tutupan awan rendah agar hasilnya lebih jelas. Setelah citra diperoleh, daerah penelitian dipotong sesuai batas Kabupaten Deli Serdang. Citra tersebut kemudian diklasifikasikan sehingga menghasilkan peta penggunaan lahan yang berwarna berdasarkan kelas-kelas tertentu, seperti permukiman, pertanian, hutan, atau lahan terbuka. Peta berwarna ini menjadi dasar untuk menghitung luas masing-masing kelas lahan menggunakan alat pengukuran di ArcGIS.



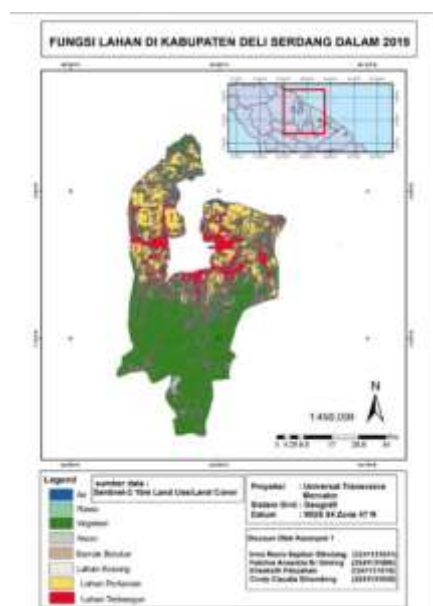
Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, citra Sentinel-2 dipotong sesuai batas wilayah dan diklasifikasikan hingga menghasilkan peta penggunaan lahan untuk tahun 2019 dan 2025. Kedua, setiap kelas penggunaan lahan diukur luasnya menggunakan ArcGIS, sehingga diperoleh data kuantitatif mengenai luas lahan pada kedua periode tersebut. Ketiga, dilakukan analisis perubahan (change detection) dengan membandingkan luas masing-masing kelas dari tahun 2019 dan 2025 untuk mengetahui lahan mana yang mengalami penurunan, peningkatan, maupun peralihan fungsi. Analisis ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi kategori lahan yang berubah, misalnya dari pertanian menjadi permukiman, atau dari area terbuka menjadi kawasan terbangun. Hasil perubahan ini kemudian diinterpretasikan untuk menjelaskan perkembangan penggunaan lahan di Kabupaten Deli Serdang selama periode penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

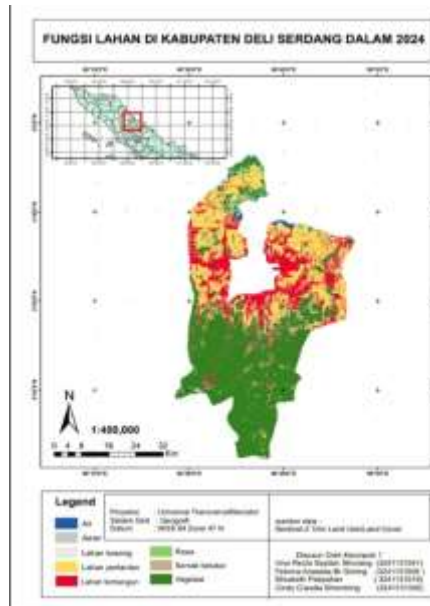
Hasil Penelitian ini telah menghasilkan 2 Peta Perubahan alih fungsi lahan mulai dari tahun 2020 dan 2024 di Kabupaten Deli Serdang dengan menggunakan Esri, yang dianalisis langsung di soft-ware Arc-Map 10.8 dan dikategorikan sesuai dengan klasifikasi dari Esri nya langsung. Berikut ini adalah 2 mengenai perubahan alih fungsi lahan yng terjadi di Kabupaten Deli Serdang dari Esri Sentinel 2

### Pemetaan dan Analisis Luas Lahan Kabupaten Deli Serdang tahun 2019 dan tahun 2024

Tahun 2019



Tahun 2024



**Gambar 1.** Peta Tutupan Lahan Kabupaten Deli Deli Serdang tahun 2019

**Gambar 2.** Peta Tutupan Lahan Kabupaten Serdang tahun 2024

Adapun tabel analisi luas lahan pada tahun 2019 dan 2024 antara lain:

Tabel 1. Luas Tutupan Lahan di Kabupaten Deli Serdang tahun 2019.

N0	Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Vegetasi	12,45	50,77%
2	Lahan Pertanian	7,01	28,60%
3	Lahan Terbangun	4.08	26,64%



4	Air	0,43	1,75%
5	Semak Belukar	0,25	1,02%
6	Rawa	0,06	0,25%
7	Lahan Kosong	0,04	0,15%
8	Lahan Tertutup Awan	0,02	0,82%
	Total	24,53	100%

Tabel 2. Luas Tutupan Lahan di Kabupaten Deli Serdang tahun 2024

No	Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Vegetasi	14,71	50,16%
2	Lahan Pertanian	0,07	28,25%
3	Lahan Terbangun	5,50	16,44%
4	Air	0,53	1,17%
5	Semak Belukar	0,48	1,01%
6	Rawa	0,22	0,25%
7	Lahan Kosong	0,003	0,15%
8	Lahan Tertutup Awan	0,04	0,81%
	Total	29,04	100%

### Analisis Klasifikasi Lahan Tahun 2019

Analisis penggunaan lahan tahun 2019 menunjukkan bahwa struktur pemanfaatan ruang di wilayah studi didominasi oleh tutupan vegetasi dengan luas mencapai 12,45 ha atau 50,77% dari total area. Dominasi vegetasi ini mengindikasikan bahwa kondisi ekologis wilayah masih berada pada kategori stabil, karena vegetasi berperan dalam menjaga keseimbangan sistem hidrologi, mengurangi risiko erosi, serta menyediakan habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna. Lahan pertanian menjadi kategori terbesar kedua dengan luas 7,01 ha (28,60%), menandakan bahwa aktivitas agraris masih menjadi komponen penting dalam perekonomian lokal dan memberikan kontribusi signifikan terhadap struktur penggunaan lahan. Lahan terbangun tercatat seluas 4,08 ha atau 16,64%, yang menggambarkan adanya perkembangan permukiman dan infrastruktur, namun proporsinya yang tidak melebihi 20% menunjukkan bahwa tekanan urbanisasi masih berada pada tingkat moderat. Selain itu, kategori penggunaan lahan lainnya seperti badan air (1,75%), semak belukar (1,02%), rawa (0,25%), dan lahan kosong (0,15%) memiliki persentase yang relatif kecil sehingga tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap komposisi lanskap secara keseluruhan.

Adapun lahan yang tertutup awan sebesar 0,20 ha (0,82%) merupakan area yang tidak dapat diinterpretasi akibat hamburan atmosfer pada citra satelit. Secara umum, kondisi penggunaan lahan tahun 2019 menunjukkan dominasi ruang hijau dan pertanian, dengan perkembangan lahan terbangun yang tetap terkendali sehingga keseimbangan ekologis wilayah masih terjaga.

### Analisis Klasifikasi Lahan Tahun 2024

Hasil analisis penggunaan lahan tahun 2024 menunjukkan bahwa tutupan vegetasi masih menjadi kategori dominan dengan luas 14,71 ha atau 50,16% dari total area. Persentase ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan tetap stabil dan ruang hijau berhasil dipertahankan meskipun terdapat dinamika perubahan lahan di beberapa kategori lainnya. Lahan pertanian menempati urutan kedua dengan luas 8,07 ha (28,25%), menandakan bahwa aktivitas agraris masih



memiliki peran besar dalam struktur pemanfaatan ruang di wilayah studi. Sementara itu, lahan terbangun mengalami peningkatan menjadi 5,50 ha atau 16,44%, yang mencerminkan perkembangan fisik wilayah melalui ekspansi permukiman, fasilitas umum, maupun aktivitas sosial-ekonomi lainnya.

Meskipun mengalami peningkatan, proporsi lahan terbangun tersebut masih berada pada tingkat yang relatif moderat sehingga belum menunjukkan tekanan urbanisasi yang berlebihan terhadap lingkungan. Kategori lain seperti badan air (1,73%), semak belukar (1,01%), rawa (0,25%), dan lahan kosong (0,15%) memiliki persentase kecil dan tidak memberikan perubahan signifikan dalam struktur lanskap secara keseluruhan. Lahan yang tertutup awan sebesar 0,04 ha (0,81%) merupakan area yang tidak dapat dinilai akibat gangguan atmosfer ketika perekaman citra dilakukan. Secara keseluruhan, komposisi penggunaan lahan tahun 2024 menunjukkan bahwa wilayah ini masih didominasi oleh ruang hijau dan pertanian, sementara perkembangan lahan terbangun berlangsung secara bertahap namun tetap terkendali sehingga keseimbangan ekologis dan fungsi lingkungan dapat dipertahankan.

Pada periode 2019 hingga 2024, tutupan vegetasi menunjukkan perubahan yang cukup signifikan. Berdasarkan analisis citra, area vegetasi cenderung mengalami penurunan akibat meningkatnya aktivitas pembangunan, perluasan permukiman, dan pembukaan lahan untuk kebutuhan ekonomi masyarakat. Penurunan ini terutama terjadi di wilayah yang sebelumnya masih berupa semak dan hutan sekunder. Meskipun terdapat beberapa titik yang mengalami peningkatan vegetasi melalui kegiatan penanaman kembali dan regenerasi alami, jumlahnya tidak mampu mengimbangi laju pengurangan. Secara keseluruhan, perubahan vegetasi pada periode ini menggambarkan adanya tekanan terhadap lingkungan yang menyebabkan berkurangnya ruang hijau dan menurunnya kualitas.

### **Perubahan Luas Klasifikasi Lahan Kabupaten Deli Serdang Periode 2019 dan 2024**

Perubahan penggunaan lahan dari tahun 2019 hingga 2024 menunjukkan dinamika luas pada seluruh kategori lahan. Adapun Perubahannya sebagai berikut. Adapun Perubahan luas klasifikasi tutupan lahan sebagai berikut.

No	Lahan	Perubahan
1	Vegetasi	Vegetasi mengalami peningkatan dari 12,45 ha menjadi sehingga 14,71 ha, bertambah sekitar 2,26 ha.
2	Lahan Pertanian	Lahan Pertanian juga meningkat dari 7,01 ha menjadi 8,07 ha, atau bertambah 1,06 ha.
3	Lahan Terbangun	Lahan terbangun yang mencakup area permukiman dan fasilitas lainnya Lahan Terbangun menunjukkan kenaikan dari 4,08 ha menjadi 5,50 ha, dengan tambahan luas sebesar 1,42 ha.
4	Air	Pada kategori air, luasnya bertambah dari 0,43 ha menjadi 0,53 ha, meningkat 0,10 ha.
5	Semak Belukar	Semak belukar mengalami kenaikan dari 0,25 ha pada 2019 menjadi 0,48 ha pada 2024, sehingga bertambah 0,23 ha.





6	Rawa	Lahan rawa juga bertambah dari 0,06 ha menjadi 0,22 ha, dengan peningkatan sebesar 0,16 ha.
7	Lahan Kosong	lahan kosong mengalami penurunan yang cukup besar, dari 0,04 ha menjadi 0,003 ha pada tahun 2024, sehingga berkurang sekitar 0,037 ha.

Perubahan penggunaan lahan dari tahun 2019 hingga 2024 menunjukkan dinamika luas pada seluruh kategori lahan. Secara keseluruhan, sebagian besar jenis lahan mengalami peningkatan luas, dengan satu kategori yang mengalami penurunan signifikan, yaitu lahan kosong yang turun sekitar 0,037.

### **Analisis Perubahan Alih Fungsi Lahan Kabupaten Deli Serdang Periode 2019 dan 2024 Letak peta overlay**

Dari data pada peta yang telah di overlay, analisis alih fungsi lahan pada wilayah studi yang mencakup total area seluas 15,00 Ha menunjukkan adanya pola perubahan yang signifikan, terutama pada konversi lahan produktif. Hasil penelitian mengungkap bahwa alih fungsi yang paling dominan adalah perubahan dari lahan pertanian menjadi lahan kosong, dengan luas mencapai 7,03 Ha atau sekitar 46,84% dari total area. Temuan ini mengindikasikan adanya penurunan fungsi lahan pertanian secara besar-besaran yang berpotensi mengganggu ketahanan pangan lokal dan meningkatkan kerentanan lingkungan terhadap degradasi, seperti erosi dan

penurunan kualitas tanah. Berbeda dengan kondisi tersebut, lahan terbangun menunjukkan tingkat stabilitas yang sangat tinggi, dengan luas area yang tetap dalam kategori yang sama mencapai 4,70 Ha (31,33%). Stabilitas ini menggambarkan bahwa kawasan permukiman maupun infrastruktur umumnya tidak mengalami perubahan karena nilai investasi yang besar serta adanya regulasi tata ruang yang ketat.

Selain itu, dinamika perubahan penggunaan lahan juga terlihat pada proses ekstensifikasi dan revegetasi. Perubahan vegetasi menjadi lahan pertanian mencapai 0,78 Ha (5,19%), yang menunjukkan adanya pembukaan lahan baru untuk kegiatan budidaya. Sementara itu, perubahan sebaliknya, yaitu dari lahan pertanian menjadi vegetasi, mencapai 0,71 Ha (4,75%) dan dapat diinterpretasikan sebagai upaya pemulihan lahan atau revegetasi alami pada lahan yang telah ditinggalkan. Meskipun kedua proses tersebut menunjukkan dinamika yang relatif seimbang, skala perubahannya masih jauh lebih kecil dibandingkan konversi besar-besaran dari lahan pertanian menjadi lahan kosong. Pada kategori lainnya, seperti air dan rawa, perubahan yang terjadi relatif kecil dan stabil, masing-masing mencatat luas tetap sebesar 0,42 Ha untuk kategori air dan 0,05 Ha untuk kategori rawa. Perubahan minor pada kategori air, rawa, dan awan secara keseluruhan menyumbang kurang dari 3% dari total area, dan sebagian besar perbedaan pada kategori awan hanya mencerminkan variasi tutupan awan saat perekaman citra satelit.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa dinamika alih fungsi lahan di wilayah studi didominasi oleh tekanan tinggi terhadap lahan pertanian dan stabilitas kuat pada kawasan terbangun. Meskipun terdapat proses pembukaan lahan baru serta revegetasi, laju degradasi lahan produktif jauh lebih cepat daripada pemulihan atau ekspansi lahan pertanian. Kondisi ini menegaskan perlunya perhatian serius terhadap pengelolaan lahan pertanian agar tidak



terus mengalami penurunan fungsi yang berdampak pada ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan wilayah studi.

## KESIMPULAN

Penelitian mengenai perubahan alih fungsi lahan di Kabupaten Deli Serdang periode 2019–2024 menunjukkan bahwa terjadi dinamika pemanfaatan ruang yang cukup signifikan pada berbagai kategori tutupan lahan. Vegetasi dan lahan pertanian masih menjadi tutupan lahan dominan pada kedua periode, meskipun wilayah terbangun terus mengalami peningkatan seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan infrastruktur. Analisis change detection memperlihatkan bahwa perubahan terbesar terjadi pada konversi lahan pertanian menjadi lahan kosong, mencapai 7,03 ha (46,84%), yang mengindikasikan adanya tekanan tinggi terhadap lahan produktif dan potensi menurunnya kapasitas ketahanan pangan wilayah. Sementara itu, kawasan terbangun menunjukkan tingkat stabilitas tinggi, menggambarkan konsistensi tata ruang pada area permukiman dan infrastruktur. Perubahan pada kategori lain seperti air, rawa, dan semak belukar relatif kecil.

Secara keseluruhan, dinamika perubahan lahan di Kabupaten Deli Serdang didorong oleh perkembangan wilayah, kebutuhan lahan baru untuk pembangunan, serta aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Temuan ini menegaskan pentingnya pengelolaan ruang yang lebih terarah, pengendalian alih fungsi lahan pertanian, serta penguatan kebijakan tata ruang untuk menjaga keseimbangan ekologis dan keberlanjutan lingkungan wilayah studi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Christy Novianti, Armijon, Anggun Tridawati, Ahmad Sofyan Samri ,(2024) ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TAHUN 2013-2022 DI KOTA SEMARANG MENGGUNAKAN GOOGLE EARTH ENGINE Tika, Vol 13 No.01 Juli 2024, [https://ejournal.uigm.ac.id/index.php/TG/article/view/4256/2229?utm\\_source=chatgpt.com](https://ejournal.uigm.ac.id/index.php/TG/article/view/4256/2229?utm_source=chatgpt.com)
- Antika Fardilla<sup>1</sup>, Rifta Septiavi , Ratna Juwita T , Risqi Mutia Arba, Rizka Sefmaliza , Ahmad Rizaldy Fanbudy , Taufiq Afdhal , Aadrean , Wilson Novarino,(2023),ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN PADA KOTA PADANG MENGGUNAKAN CITRA SATELIT, Vol 10 No 2: 353-367 <https://share.google/H7ezkMa6oGaGxtg94>
- Tika Christy Novianti, Hendry Natanael Gumano, (2025)PEMANFAATAN GOOGLE EARTH ENGINE DAN CITRA TERRA MODIS UNTUK ANALISIS SUHU PERMUKAAN TANAH DI PROVINSI SUMATERA SELATAN, Vol. 10 No. 1 (2025), <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/swarna/article/view/11833>
- Ruth Ade Putri, Rifka Sibarani, (2023),Analisis Tutupan Lahan Menggunakan Google Earth Engine Dan Citra Landsat 8 OLI (Studi Kasus Kabupaten Belitung Timur), Vol. 15 No. 2 (2023),<https://doi.org/10.5281/zenodo.10070659>



- Novianti, D., Utami, R., & Wijaya, A. (2024). Dampak urbanisasi terhadap perubahan tutupan lahan di Kota Semarang. *Jurnal Geografi*, 13(1), 23–35. ISSN: 2615-3404 PDF: <https://ejournal.uigm.ac.id/index.php/TG/article/view/4256/2229>
- Rahmawati, D., Sari, N., & Pratama, J. (2022). Analisis perubahan penggunaan lahan menggunakan citra Landsat dan SIG. *Jurnal Geografi Indonesia*, 11(2), 115128. <https://journal.uir.ac.id/index.php/geoplan/article/download/7325/3935>
- Wijaya, A., Putra, M. R., & Hidayat, F. (2023). Pemantauan perubahan lahan menggunakan citra Landsat dan Google Earth Engine. *Jurnal Geomatika*, 19(1), 112. <https://jurnal.big.go.id/index.php/jgms/article/download/548/351>