

Perubahan Tutupan Lahan pada DAS Bendung
Kota Palembang dengan Metode NDVI

Vionadwiuchtia Idrat*, Indrayani, Akhmad Mirza, Tata Prayoga, Azzahra Ramadhanti,
M. Rama Miftah Wijaya, Prasetya Ardhana
Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang-30139, Indonesia

ARTICLE INFO	ABSTRAK
Kata Kunci: DAS; Tutupan Lahan; NDVI; Banjir, Drainase. <i>*Correspondence email:</i> vionadwiuchtia.idrat@polsri.ac.id Submitted: 26 Juli 2026 Revised: 04 Agustus 2026 Accepted: 04 Agustus 2026 Published: 05 Agustus 2026	Pembangunan secara masif terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang berdampak terhadap perubahan tata guna lahan. DAS Bendung merupakan salah satu DAS yang ada di Kota Palembang, dimana wilayah pada seputaran DAS Bendung ini merupakan wilayah yang memiliki potensi tinggi terjadinya banjir. Faktor penyebab terjadinya banjir di kota Palembang, diantaranya tidak berfungsinya drainase sebagaimana mestinya, penimbunan rawa yang terjadi secara masif dari tahun ke tahun, topografi wilayah yang memiliki beberapa titik dataran rendah, dan perubahan tata guna lahan. Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi debit banjir, sehingga dilakukan penelitian ini dengan tujuan menganalisis perubahan tutupan lahan pada DAS Bendung menggunakan metode <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh peta Landsat pada tahun 2005 dan tahun 2024. Metode penelitian mencakup penentuan batas DAS menggunakan data DEM SRTM, pengolahan citra Landsat tahun 2005 dan 2024 melalui tahapan koreksi geometrik dan radiometrik, penyusunan komposit band, transformasi NDVI, klasifikasi tutupan lahan serta pengujian akurasi hasil klasifikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada periode 2005–2024 luas lahan terbangun meningkat sebesar 21,15%, sedangkan luas ruang terbuka menurun sebesar 40,98% dan luas tubuh air menurun sebesar 36,89%.
	ABSTRACT
Keywords: DAS; Land Cover; NDVI; Flood; Drainage.	<i>Rapid urban development to accommodate population growth has led to significant land use changes. The Bendung Watershed, located in Palembang City, is one of the areas with a high potential for flooding. Several factors contribute to flooding in Palembang, including inadequate drainage system performance, extensive swamp reclamation over the years, low-lying topography, and land use changes. Land cover change is one of the factors affecting flood discharge; therefore, this study aims to analyze land cover changes in the Bendung Watershed using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method based on Landsat remote sensing imagery from 2005 and 2024. The research methodology included watershed boundary delineation using DEM SRTM data, processing of Landsat imagery through geometric and radiometric corrections, band composite generation, NDVI transformation, land cover classification, and classification accuracy assessment. The results indicate that between 2005 and 2024, the built-up area increased by 21.15%, while open space and water bodies decreased by 40.98% and 36.89%, respectively.</i>

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk kota Palembang yang terus meningkat tentunya akan berdampak pada kebutuhan akan tempat tinggal dan tempat untuk melakukan aktivitas lainnya, sehingga pembangunan secara masif terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pembangunan yang dilakukan tentunya membutuhkan lahan yang berakibat semakin berkurangnya lahan di Kota Palembang, sehingga pembangunan pun dilakukan diatas tanah-tanah rawa dengan cara menimbun rawa tersebut (Indrayani et al., 2018). Keseimbangan ekosistem DAS akan dipengaruhi oleh tata guna lahan dan penutupan lahan, sehingga berdampak terhadap debit banjir suatu wilayah (WWF, 2012; Thakur, 2015). Perubahan tata guna lahan dan penutupan lahan akan berdampak signifikan terhadap siklus hidrologi suatu wilayah (Lyu et al., 2019) dan perubahan tata guna lahan karena peningkatan populasi akan mempengaruhi karakteristik hidrologi DAS (Mubarok et al., 2015). Untuk itu perlu dilakukan analisis secara berkala terhadap perubahan tata guna lahan pada suatu wilayah terutama pada wilayah yang sangat rentan terhadap banjir, seperti halnya kawasan DAS Bendung Kota Palembang yang menjadi salah satu kawasan rawan banjir di Kota Palembang (Indrayani et al., 2024; Sudarmadji et al., 2024; Saputra et al., 2024).

Banyak metode yang dapat dilakukan dalam menganalisis perubahan tata guna lahan dan tutupan lahan di antaranya perubahan tata guna lahan dan tutupan lahan menggunakan Pendekatan Machine Learning (Hariyono et al.,

2023), dan Monitoring perubahan tata guna lahan dan tutupan lahan menggunakan multi temporal landsat data (Gambo et al., 2018) dan analisis perubahan tata guna lahan menggunakan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) (Indrayani et al., 2018; Mandala et al., 2024). Citra Landsat tetap menjadi salah satu sumber data yang paling banyak dimanfaatkan untuk pemetaan tutupan lahan karena memiliki rekaman data jangka panjang, resolusi spasial yang cukup baik, serta memungkinkan analisis perubahan tutupan lahan secara multitemporal (Nigar et al., 2024). Data multispektral yang tersedia pada citra Landsat memungkinkan penerapan berbagai indeks spektral, seperti NDVI, untuk mendukung identifikasi jenis tutupan lahan dan pemantauan perubahan kondisi permukaan bumi dari waktu ke waktu (Roy et al., 2014). NDVI merupakan indeks spektral yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi vegetasi karena memanfaatkan perbedaan respons spektral pada kanal merah dan inframerah sehingga dapat membedakan vegetasi dari objek nonvegetasi (Mulkal et al., 2024).

Metode NDVI dalam analisis perubahan tata guna lahan dan tutupan lahan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh yaitu dengan melakukan interpretasi terhadap landsat, dimana metode ini merupakan citra sensor optik berbasis satelit yang dapat memantau perkembangan vegetasi hijau pada permukaan lahan, sehingga indikator aktivitas vegetasi hijau yang berkorelasi dengan karakteristik lain seperti luas daun, biomassa hijau, tutupan hijau, dan kandungan klorofil dapat diidentifikasi (Gandhi et al., 2015; Seboka, 2016). Pada penelitian ini klasifikasi perubahan penggunaan lahan pada wilayah DAS Bendung Kota Palembang dilakukan dalam 2 periode tahun yang berbeda yaitu pada tahun 2005 dan tahun 2024, dimana hasil dari klasifikasi ini akan digunakan dalam penentuan perubahan debit banjir pada kawasan tersebut.

METODE

Penelitian ini dilakukan di wilayah DAS Bendung Kota Palembang. Batas wilayah DAS ditentukan menggunakan data DEM SRTM. Analisis perubahan tutupan lahan menggunakan citra Landsat tahun 2005 dan 2024 yang diperoleh dari United States Geological Survey pada jalur 124/baris 062. Citra tahun 2005 menggunakan Landsat 5 TM sedangkan citra tahun 2024 menggunakan Landsat 8 OLI. Tahapan pengolahan data meliputi praproses citra, koreksi geometrik dan radiometrik, pemotongan wilayah penelitian, komposit band, transformasi NDVI, klasifikasi tutupan lahan, serta pengujian ketelitian hasil klasifikasi menggunakan data referensi.

Transformasi metode NDVI menggunakan persamaan berikut:

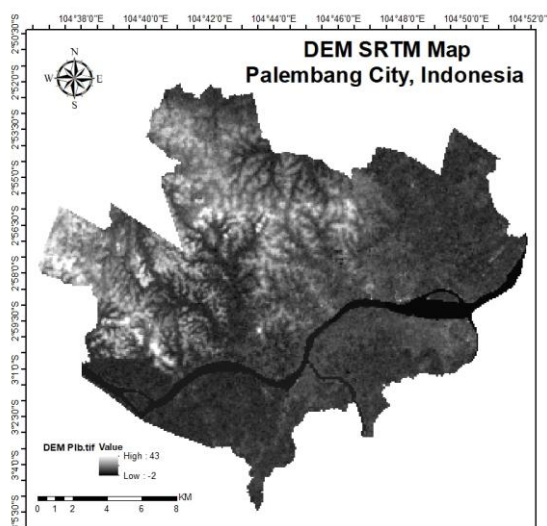
$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

Nilai NDVI berkisar antara -1,0 hingga 1,0. Nilai yang mewakili vegetasi dalam kisaran 0,1 hingga 0,7, diatas 0,7 menunjukkan tingkat kesehatan tutupan vegetasi. Nilai yang besar berarti perbedaan yang besar antara gelombang merah dan NIR yang menunjukkan aktivitas fotosintesis yang tinggi. Nilai yang rendah berarti ada sedikit perbedaan antara gelombang merah dan NIR, hal ini disebabkan oleh sedikitnya aktivitas fotosintesis atau setidaknya pantulan cahaya NIR, misalnya air yang pantulan cahaya NIR-nya sangat sedikit. Panjang gelombang NIR berada pada nilai 0,845 - 0,885 μm pada Band 5 dan RED berada pada nilai 0,630 - 0,680 μm pada Band 4.

HASIL

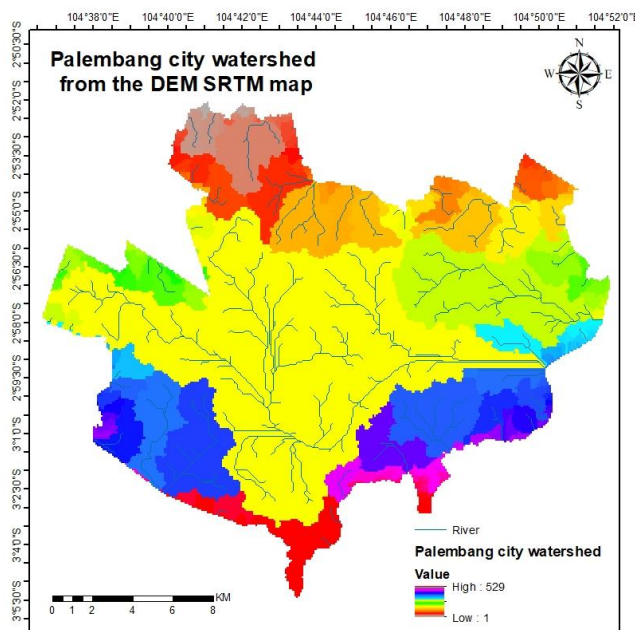
Analisis DAS Bendung menggunakan Citra DEMSRTM

Daerah Aliran Sungai (DAS) Bendung dianalisis menggunakan peta DEMSTRM seperti pada Gambar 1.



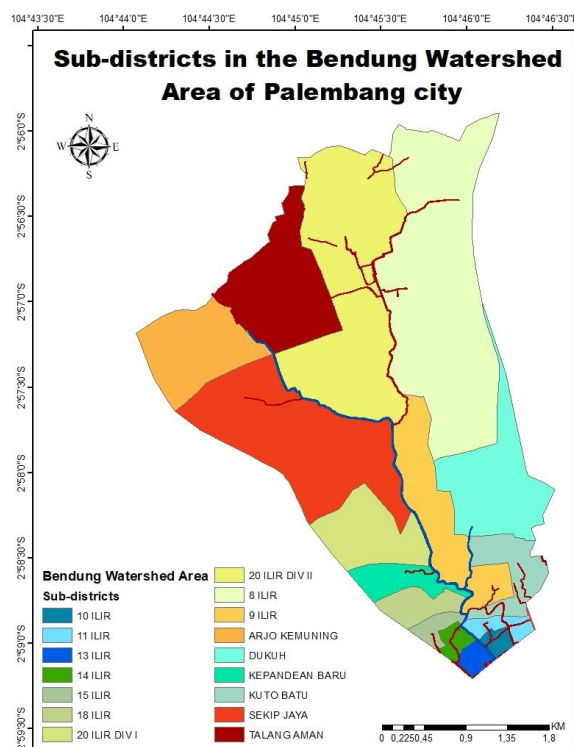
Gambar 1. Peta DEM SRTM Kota Palembang Indonesia

Selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisa data terhadap peta DEM SRTM Kota Palembang untuk mendapatkan aliran sungai dan DAS Palembang seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Wilayah DAS Kota Palembang dari Peta DEM SRTM

DAS Bendung dilakukan pemotongan peta sesuai dengan aliran Sungai Bendung sehingga didapatkan DAS Bendung dengan luas 15,39 km yang mencakup beberapa wilayah kelurahan di antaranya Kelurahan 10 Ilir, Kelurahan 11 Ilir, Kelurahan 13 Ilir, Kelurahan 14 Ilir, Kelurahan 15 Ilir, Kelurahan 18 Ilir, Kelurahan 20 Ilir DIV I, Kelurahan 20 Ilir DIV II, Kelurahan 9 Ilir, Kelurahan 8 Ilir, Kelurahan Ario Kemuning, Kelurahan Dukuh, Kelurahan Kepandean Baru, Kelurahan Kuto Batu, Kelurahan Sekip Jaya, Kelurahan Talang Aman. Kelurahan dalam wilayah DAS Bendung dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Kelurahan dalam Wilayah DAS Bendung

Pengolahan Data Citra Landsat

Data citra Landsat tahun 2005 dan 2024 diunduh dari United States Geological Survey. Citra tahun 2005 menggunakan Landsat 5 TM sedangkan citra tahun 2024 menggunakan Landsat 8 OLI. Kedua citra terlebih dahulu melalui koreksi radiometrik dan geometrik. Nilai Digital Number dikonversi menjadi reflektansi sebelum digunakan untuk analisis spektral, komposit band, dan perhitungan NDVI.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan koreksi radiometrik dan geometrik pada Citra Landsat 8 adalah dengan mengubah nilai digital number menjadi nilai reflektan dengan cara:

1. Mengkonversi TOA Reflektan dengan persamaan :

$$\rho\tau' = Mp Q_{cal} + A_p$$

Dimana:

$\rho\tau'$ = TOA reflektan yang belum dikoreksi

M_p = Reflektan multi band

A_p = Reflektan add band

Q_{cal} = Digital number

2. Mengoreksi nilai TOA, dengan persamaan :

$$\rho\tau = \frac{\rho\tau'}{\cos(\theta_{SZ})} = \frac{\rho\tau'}{\sin(\theta_{SE})}$$

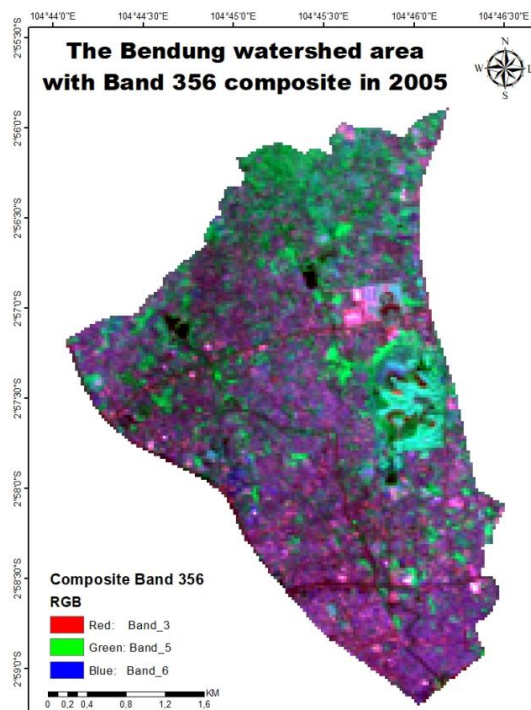
Dimana :

$\rho\tau$ = TOA yang sudah terkoreksi

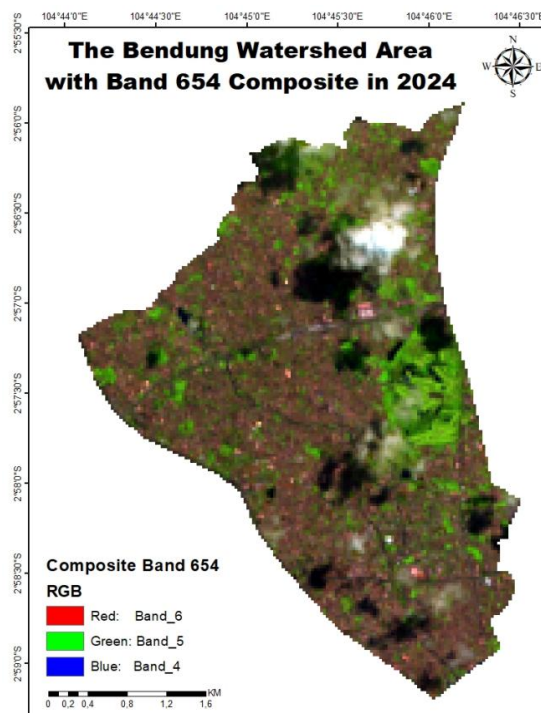
θ_{SE} = SUN elevation

$\theta_{SZ} = 90^\circ - \theta_{SE}$

Komposit band dilakukan untuk memperjelas perbedaan karakteristik objek tutupan lahan. Kombinasi band citra tahun 2005 pada Landsat 5 TM, sedangkan citra tahun 2024 menggunakan kombinasi band 6-5-4 pada Landsat 8. Setelah proses komposit, citra dipotong sesuai batas wilayah DAS Bendung. Hasil komposit citra tahun 2005 disajikan pada Gambar 4, sedangkan hasil komposit citra tahun 2024 disajikan pada Gambar 5.



Gambar 4. Peta RGB Komposit Band 356 Tahun 2005



Gambar 5. Peta RGB Komposit Band 654 Tahun 2024

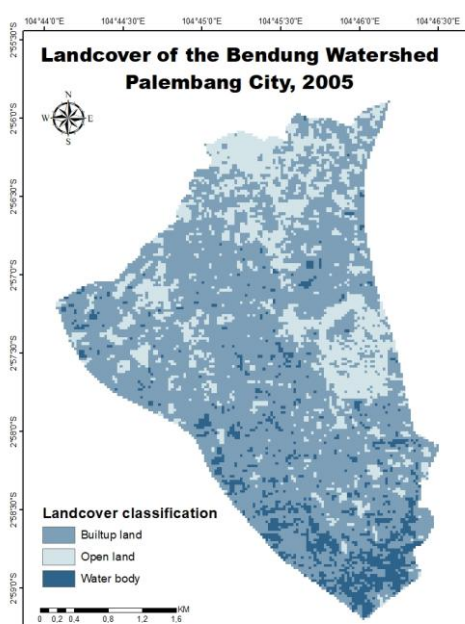
Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Analisis terhadap tutupan lahan menggunakan persamaan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI):

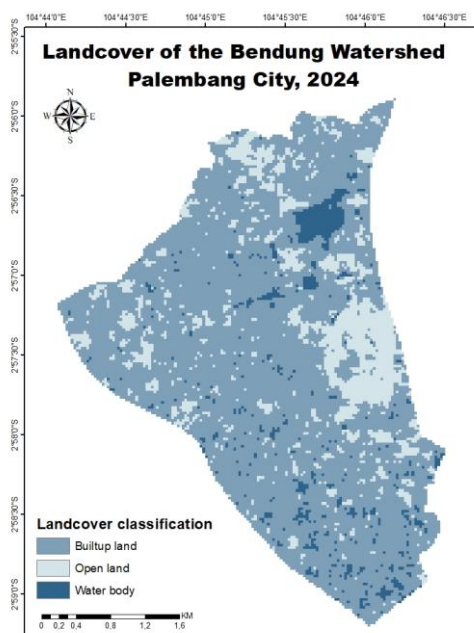
$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Nilai NDVI digunakan sebagai salah satu dasar dalam interpretasi tutupan lahan. Pengelompokan objek dilakukan menjadi tiga kelas, yaitu lahan terbangun, ruang terbuka, dan tubuh air. Penentuan kelas dilakukan berdasarkan nilai NDVI, karakteristik spektral, warna komposit citra, bentuk, pola, tekstur, serta data referensi lapangan. Tubuh air umumnya memiliki nilai NDVI negatif atau sangat rendah, sedangkan ruang terbuka dan lahan terbangun dibedakan melalui kombinasi nilai NDVI dan interpretasi visual citra.

Klasifikasi tutupan lahan dibagi menjadi tiga kelas, yaitu lahan terbangun, ruang terbuka, dan tubuh air. Klasifikasi dilakukan menggunakan nilai reflektansi, hasil transformasi NDVI, interpretasi visual citra komposit, dan data referensi. Hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2005 disajikan pada Gambar 6, sedangkan hasil klasifikasi tahun 2024 disajikan pada Gambar 7.



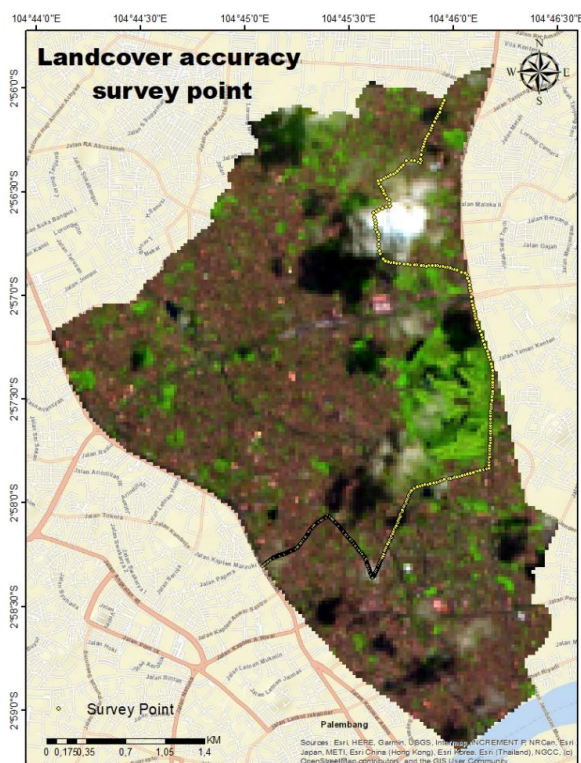
Gambar 6. Peta Tutupan Lahan Tahun 2005



Gambar 7. Peta Tutupan Lahan Tahun 2024

Uji Ketelitian Tutupan Lahan

Uji ketelitian tutupan lahan dilakukan dengan melakukan *ground check* di lapangan. Lokasi survei dilakukan dalam wilayah DAS Bendung pada Agustus 2024. Titik lokasi survei dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Titik Lokasi Ground Cek dalam Penentuan Klasifikasi Landcover

Sedangkan akurasi dari hasil interpretasi diuji dengan menggunakan matriks kesalahan (confusion matrix), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Kesalahan pada Klasifikasi Landcover

Uraian		Data Acuan (Lapangan)			Total Kolom	Akurasi Pengguna (<i>user's accuracy</i>)
		Lahan Terbangun	Ruang Terbuka	Tubuh Air		
Data Klasifikasi	Lahan Terbangun	196	15	5	216	90,74%
	Ruang Terbuka	25	120	10	155	77,42%
	Tubuh Air	5	9	45	59	76,27%
Total Baris		226	144	60	430	
Akurasi Produser (<i>producer's accuracy</i>)		86,73%	83,33%	75,00%		83,95%

Dari Tabel 1 matriks kesalahan (confusion matrix), persentase akurasi keseluruhan adalah 83,95%, hal ini menunjukkan bahwa hasil klasifikasi dapat digunakan dalam pembuatan peta tematik tutupan lahan.

Deskripsi wilayah pada masing-masing tutupan lahan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Deskripsi tutupan lahan pada Lokasi wilayah studi

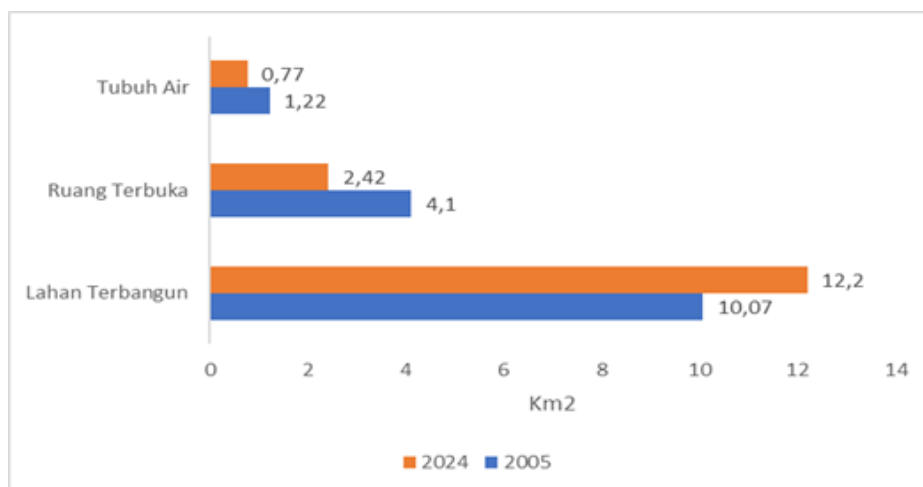
Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Perubahan luas tutupan lahan dari tahun 2005 dan 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Tutupan Lahan pada Tahun 2005 dan 2024

No	Uraian	Luas Tutupan Lahan (km ²)	
		2005	2024
1	Lahan Terbangun	10,07	12,20
2	Ruang Terbuka	4,10	2,42
3	Tubuh Air	1,22	0,77
	Total	15,39	15,39

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 10, luas tubuh air menurun dari 1,22 km² pada tahun 2005 menjadi 0,77 km² pada tahun 2024. Penurunan tersebut sebesar 0,45 km² atau 36,89%. Luas ruang terbuka juga menurun dari 4,10 km² menjadi 2,42 km², yaitu sebesar 1,68 km² atau 40,98%. Sebaliknya, luas lahan terbangun meningkat dari 10,07 km² pada tahun 2005 menjadi 12,20 km² pada tahun 2024. Peningkatan tersebut sebesar 2,13 km² atau 21,15%.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Luas Tutupan Lahan pada Tahun 2005 dan Tahun 2024

SIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa luas lahan terbangun di DAS Bendung meningkat dari 10,07 km² pada tahun 2005 menjadi 12,20 km² pada tahun 2024, atau meningkat sebesar 21,15%. Pada periode yang sama, luas ruang terbuka menurun dari 4,10 km² menjadi 2,42 km² atau sebesar 40,98%, sedangkan luas tubuh air menurun dari 1,22 km² menjadi 0,77 km² atau sebesar 36,89%. Hasil klasifikasi memiliki akurasi keseluruhan sebesar 83,95%, sehingga dapat digunakan untuk menggambarkan perubahan tutupan lahan pada wilayah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Gambo, J., Mohd Shafri, H. Z., Shaharum, N. S. N., Abidin, F. A. Z., & Rahman, M. T. A. (2018). Monitoring and Predicting Land Use-Land Cover (Lulc) Changes Within and Around Krau Wildlife Reserve (Kwr) Protected Area in Malaysia Using Multi-Temporal Landsat Data. *Geopanning: Journal of Geomatics and Planning*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.14710/geopanning.5.1.17-34>
- Gandhi, G. M., Parthiban, S., Thummalu, N., & Christy, A. (2015). Ndvi: Vegetation Change Detection Using Remote Sensing and Gis - A Case Study of Vellore District. *Procedia Computer Science*, 57, 1199–1210. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.415>
- Hariyono, M. I., & Dewi, R. S. (2023). LAND USE AND LAND COVER (LULC) CLASSIFICATION WITH MACHINE LEARNING APPROACH USING ORTHOPHOTO DATA. *Majalah Ilmiah Globe*, 25(1), 87-96.
- Indrayani, Buchari, E., Putranto, D. D. A., & Saleh, E. (2018). The analysis of land use weights on road traces selection. *MATEC Web of Conferences*, 195, 1–7. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819504018>
- Indrayani, I., & Saputra, R. H. (2024). Pemetaan Sebaran Genangan Dan Banjir Kota Palembang. *Pustaka Aksara*.
- Lyu, L., Wang, X., Sun, C., Ren, T., & Zheng, D. (2019). Quantifying the effect of land use change and climate variability on greenwater resources in the Xihe River Basin, Northeast China. *Sustainability (Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11020338>
- Mandala, M., Hakim, F. L., Indarto, I., & Kurnianto, F. A. (2024). Land Use and Land Cover Change in East Java Indonesia from 1972 to 2021: Learning from Landsat. *Environmental Research, Engineering and Management*, 80(3), 57–69. <https://doi.org/10.5755/j01.arem.80.3.35362>
- Mubarok, Z., Murtillaksono, K., & Wahjunie, E. D. (2015). Response of Landuse Change on Hydrological Characteristics of Way Betung Watershed - Lampung. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2015.vol4iss1pp1-10>
- Mulkal, Rizkya, P., Aflah, N., & Muchlis. (2024). Exploring the role of spectral indices on improving land cover classification accuracy based on Sentinel-2 satellite imagery in Banda Aceh City, Indonesia. *Indonesian Journal of Environmental Sustainability*, 2(2), 96–107. <https://doi.org/10.22373/ijes.v2i2.5957>
- Nigar, A., Li, Y., Jat Baloch, M. Y., Alrefaei, A. F., & Almutairi, M. H. (2024). Comparison of machine and deep learning algorithms using Google Earth Engine and Python for land classifications. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1378443. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1378443>

- Negash Seboka, G. (2016). Spatial assessment of NDVI as an indicator of desertification in Ethiopia using remote sensing and GIS. Master Thesis in Geographical Information Science.
- Roy, D. P., Wulder, M. A., Loveland, T. R., Ce, W., Allen, R. G., Anderson, M. C., ... & Zhu, Z. (2014). Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. *Remote sensing of Environment*, 145, 154-172. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.001>
- Saputra, R. H., Mirza, A., Najib, A., Prakoso, M. A., & Anjani, W. L. (2024, February). Identification of Flood Distribution Per District Based on GIS in Palembang City. In 7th FIRST 2023 International Conference on Global Innovations (FIRST-ESCSI 2023) (pp. 104-117). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-386-3_13
- S Sudarmadji, S., Indrayani, I., Praditya, N., Idrat, V., & Siahaan, Y. (2024, February). The identification of retention ponds for flood management in Palembang City. In 7th FIRST 2023 International Conference on Global Innovations (FIRST-ESCSI 2023) (pp. 177-185). Atlantis Press.
- Thakur, J. K. (2015). Optimizing groundwater monitoring networks using integrated statistical and geostatistical approaches. *Hydrology*, 2(3), 148–175. <https://doi.org/10.3390/hydrology2030148>
- WWF Nepal. (2012). Water Poverty of Indrawati Basin, Analysis and Mapping. 63.
- U.S. Geological Survey. (2024). Landsat 8–9 Collection 2 Level-2 science products. U.S. Department of the Interior.