

## Identifikasi perubahan kawasan terbangun perkotaan menggunakan citra Landsat *series*

Muhammad Rais Abidin<sup>1</sup>, Ramli Umar<sup>1</sup>, Rahmi Nur<sup>2</sup>, Andi Arham Atjo<sup>2</sup>,  
Jeddah Yanti<sup>1</sup>, Ahyani Mirah Liani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Geografi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar  
Jl. Daeng Tata Raya Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90224  
\*E-mail: [muhraisabidin@unm.ac.id](mailto:muhraisabidin@unm.ac.id)

<sup>2</sup>Program Studi Akuakultur

Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat  
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H, Majene, Sulawesi Barat, Indonesia. 91412

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar  
Jl. Daeng Tata Raya Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90224

**Abstrak:** Kota Makassar adalah salah satu kota metropolitan yang saat ini sedang mengalami perkembangan yang cukup pesat sebagai dampak dari adanya urbanisasi. Perkembangan kota perlu dilakukan penataan agar tidak terjadi pembangunan yang tidak sesuai dengan peruntukannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan kawasan terbangun di Kota Makassar dalam 10 tahun terakhir. Metode yang digunakan dalam mengidentifikasi kawasan terbangun adalah model algoritma *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) atau Indeks lahan terbangun dengan memanfaatkan citra satelit Landsat *series*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya perubahan kawasan terbangun Kota Makassar dimana pada tahun 2013 luas kawasan terbangun adalah 11.961.5 ha atau 69% meningkat menjadi 12.631.5 ha atau 73% pada tahun 2018 kemudian pada tahun 2023 menjadi 12.746.8 ha atau 74%. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir Kota Makassar mengalami peningkatan kawasan terbangun sebesar 5% atau 785.3 ha.

**Kata Kunci:** citra satelit Landsat *series*, indeks lahan terbangun, kawasan terbangun, konversi lahan, Kota Makassar

**Abstract:** Makassar is one of the metropolitan cities in Indonesia which is currently experiencing rapid development as a result of urbanization. The development of the city should be managed in accordance with spatial plan. This study aims to identify how the built-up areas has changed in the last ten years. The method used in identifying built-up areas is the Normalized Difference Built-up Index (NDBI) algorithm model or the built-up index by utilizing Landsat imagery. The results showed that there was a change in the built-up area where in 2013 the area of the built-up area was 11,961.5 hectare or 69% increasing to 12,631.5 hectare or 73% in 2018 while in 2023 going up to 12,746.8 hectare or 74%. In addition, Makassar has experienced an increase in built-up area by 5% or 785.3 hectare in the last ten years.

**Keywords:** built-up area, built-up land index, Landsat series satellite imagery, land conversion, Makassar City

## PENDAHULUAN

Perpindahan penduduk dari desa ke kota yang semakin tahun meningkat jumlahnya menyebabkan terjadinya pertambahan penduduk di kawasan perkotaan. Jumlah penduduk yang meningkat secara langsung dapat meningkatkan kebutuhan akan ruang (*space*). Akibat dari kebutuhan akan ruang yang semakin tinggi di kawasan perkotaan adalah terjadinya konversi lahan secara masif. Perubahan penggunaan lahan di kawasan perkotaan kebanyakan terjadi dengan mengubah areal ruang terbuka hijau

(Sumaryana et al., 2022) dan areal perairan darat perkotaan (Umar et al., 2021) seperti tambak, rawa, badan air termasuk sungai dan daerah resapan air menjadi kawasan perumahan dan pemukiman (Ali et al., 2019) dan (Goshem et al., 2023).

Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia mengalami laju urbanisasi yang tinggi yang berakibat pada peningkatan kebutuhan akan hunian dalam hal ini perumahan. Sejak 10 tahun terakhir Kota Makassar mengalami laju peningkatan jumlah kawasan terbangun yang lumayan tinggi antara 5-6% (Abidin et al., 2019), dimana perkembangan kawasan terbangun terkonsentrasi di daerah pinggiran kota (Ali et al., 2019) sebagai akibat dari makin tingginya permintaan akan hunian yang terjangkau sehingga banyak pengembang lebih memilih daerah pinggiran kota sebagai tempat membangun perumahan salah satunya adalah lahan yang masih murah dan terjangkau.

Pesatnya pembangunan perumahan mengakibatkan tingginya laju peningkatan kawasan terbangun. Perkembangan kawasan terbangun yang tinggi dapat berakibat buruk terhadap lingkungan perkotaan dimana perubahan tutupan lahan khususnya kawasan terbangun dapat meningkatkan suhu permukaan (Maru, 2015; Sumaryana et al., 2022), lebih jauh lagi kawasan terbangun seperti areal pemukiman, industri dan jalan memiliki korelasi yang cukup kuat terhadap tingginya suhu permukaan (Chi et al., 2020). Hal tersebut dikarenakan kawasan terbangun memiliki lebih sedikit ruang terbuka hijau sehingga suhu permukaan mengalami peningkatan (Abidin et al., 2021). Oleh karena itu, melihat fakta bahwa terdapat hubungan yang cukup signifikan antara kawasan terbangun dan suhu permukaan, maka diperlukan untuk mengontrol laju suhu permukaan dengan memperketat pemberian izin membangun khususnya pada kawasan hijau dan perairan. Seperti diketahui bersama bahwa kawasan perairan perkotaan dan ruang terbuka hijau berkontribusi dalam menekan laju peningkatan suhu permukaan di areal perkotaan (Fadlin et al., 2020; Umar et al., 2022).

Identifikasi tren perubahan kawasan terbangun di areal perkotaan khususnya Kota Makassar menjadi sangat penting dilakukan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan evaluasi dan monitoring kepatuhan terhadap pemberian izin membangun berdasarkan peruntukan kawasan sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Makassar. Deteksi tren kawasan terbangun harus dilakukan dengan pendekatan spasial temporal sehingga dapat memberikan informasi sebaran kawasan terbangun dan kecenderungan perubahan kawasan terbangun secara menyeluruh dan komperhensif dari waktu ke waktu sehingga dapat dilakukan rancangan strategi dalam menekan laju pembangunan yang tidak berdasarkan peruntukannya. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka kajian ini perlu dilakukan untuk melihat bagaimana kecenderungan perubahan kawasan terbangun di Kota Makassar dari waktu ke waktu.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil lokasi di Kota Makassar dengan fokus kajian adalah melakukan identifikasi kecenderungan perubahan kawasan terbangun perkotaan. Proses deteksi kawasan terbangun menggunakan citra satelit Landsat *series* yaitu citra tahun 2013 dengan Landsat 7, citra tahun 2018 dengan Landsat 8 dan citra tahun 2023 dengan Landsat 9 OLI TIRS yang diakuisisi dari lembaga survei geologi Amerika Serikat, *United States Geological Survey* (USGS). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Analisis data yang digunakan adalah *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI) atau indeks lahan terbangun adalah algoritma yang dapat mengidentifikasi lahan terbangun dan tingkat kepadatan lahan terbangun. Adapun persamaan untuk Indeks lahan terbangun adalah:

$$NDBI = \frac{(SWIR - NIR)}{(SWIR + NIR)}$$

Nilai dari indeks lahan terbangun adalah antara -1.0 sampai 1.0 dimana mulai dari -1.0 sampai 0 menunjukkan klasifikasi bukan lahan terbangun sedangkan lebih besar dari 0.1 sampai 1.0 menunjukkan areal terbangun. Pemilihan NDBI dalam mengidentifikasi lahan terbangun karena memiliki tingkat akurasi yang cukup baik khususnya pada areal dengan tingkat kepadatan penduduk sedang sampai tinggi (Permatasari et al., 2022).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

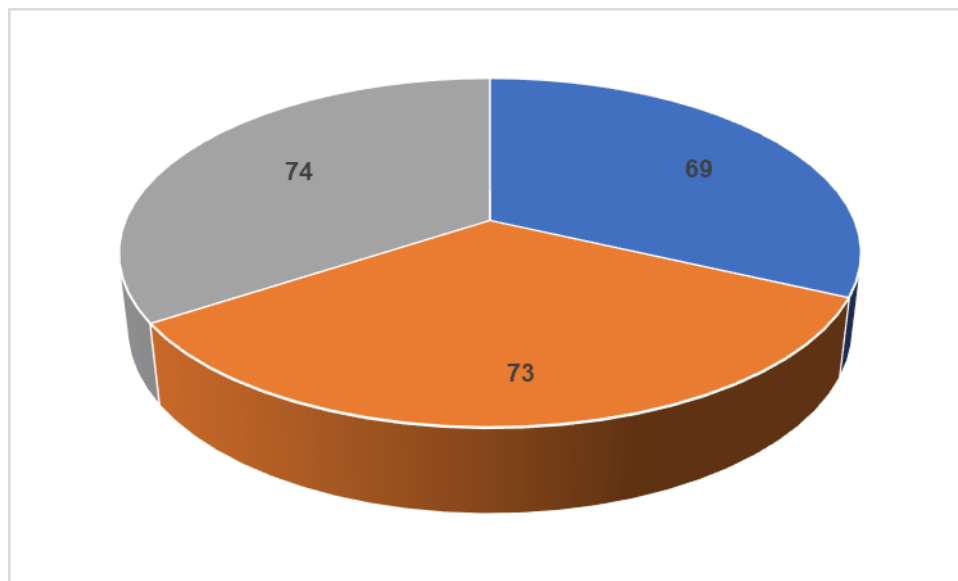
Identifikasi kawasan terbangun (*built-up area*) Kota Makassar dilakukan dengan memanfaatkan citra satelit Landsat *series* dimana tujuannya adalah melihat bagaimana *time series* perubahan kawasan terbangun Kota Makassar selama sepuluh tahun terakhir yang dimulai dari tahun 2013 sampai pada tahun 2023. Adapun seri Landsat yang

digunakan adalah mulai dari Landsat 7, Landsat 8 dan Landsat 9 OLI TRS. Berdasarkan hasil identifikasi kawasan terbangun terlihat bahwa secara umum kawasan terbangun di Kota Makassar mengalami perubahan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. *Time series* perubahan kawasan terbangun Kota Makassar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan kawasan terbangun Kota Makassar tahun 2013-2023

| Klasifikasi Kawasan   | Periode Waktu & Luas (Ha) |     |          |     |          |     |
|-----------------------|---------------------------|-----|----------|-----|----------|-----|
|                       | 2013                      | %   | 2018     | %   | 2023     | %   |
| Kawasan terbangun     | 11.961.5                  | 69  | 12.631.5 | 73  | 12.746.8 | 74  |
| Kawasan non terbangun | 5.375.3                   | 31  | 4.705.3  | 27  | 4.590.0  | 26  |
| <b>Total</b>          | 17.336.8                  | 100 | 17.336.8 | 100 | 17.336.8 | 100 |

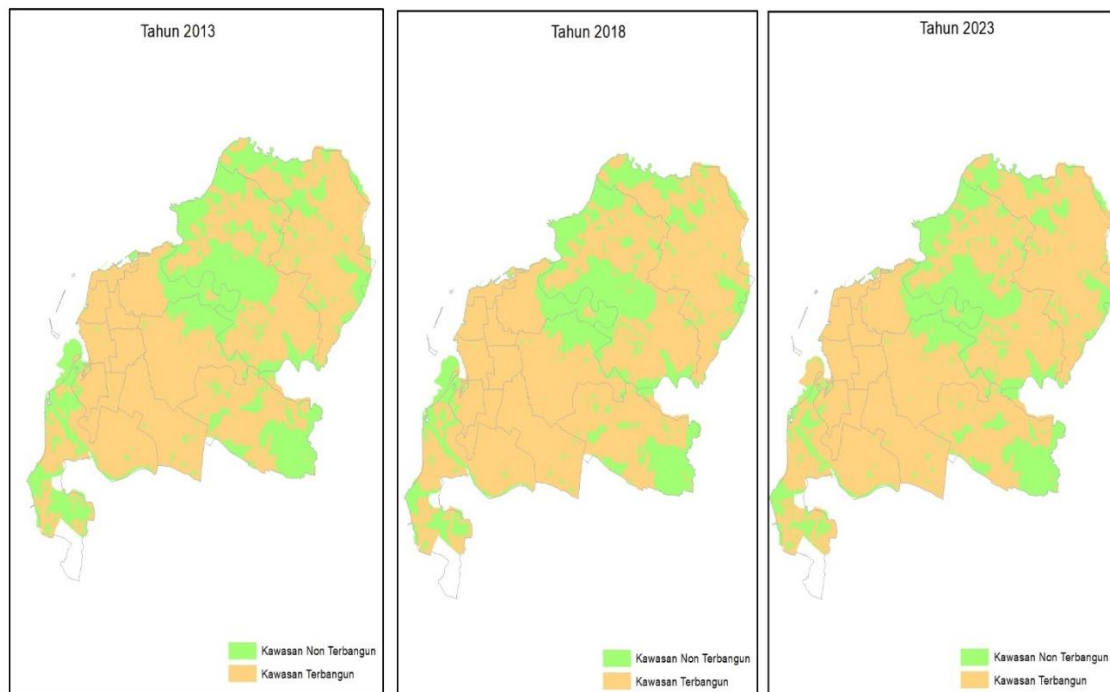
Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pada periode 10 tahun terakhir, Kota Makassar mengalami perubahan fungsi kawasan khususnya kawasan terbangun dan non terbangun yang cukup signifikan. Kawasan terbangun mengalami peningkatan luas yang setiap tahunnya meningkat dimana luas kawasan terbangun tahun 2013 adalah 11.961.5 ha meningkat menjadi 12.631.5 ha pada tahun 2018 kemudian terus mengalami peningkatan di tahun 2023 dengan luas 12.746.8 ha. Sedangkan kawasan non terbangun seperti ruang terbuka hijau, lahan pertanian, areal perairan, rawa, tambak, hutan mangrove mengalami penurunan luasan dimana pada tahun 2013 memiliki luas areal 5.375.3 ha menurun menjadi 4.705.3 ha pada tahun 2018 dan terus mengalami penurunan menjadi 4.590.0 ha pada tahun 2023.



Gambar 2. Tren perubahan kawasan terbangun Kota Makassar Tahun 2013-2023

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa pada periode 10 tahun terakhir, Kota Makassar mengalami perubahan fungsi kawasan khususnya kawasan terbangun dan non terbangun yang cukup signifikan. Kawasan terbangun mengalami peningkatan luas yang setiap tahunnya meningkat dimana luas kawasan terbangun tahun 2013 adalah 11.961.5 ha atau 69% meningkat menjadi 12.631.5 ha atau 73% pada tahun 2018 kemudian terus mengalami peningkatan di tahun 2023 dengan luas 12.746.8 ha atau 74%. Sedangkan kawasan non terbangun seperti ruang terbuka hijau, lahan pertanian, areal perairan, rawa, tambak, hutan mangrove mengalami penurunan luasan dimana pada tahun 2013 memiliki luas areal 5.375.3 ha atau 31% menurun menjadi 4.705.3 ha atau

27% pada tahun 2018 dan terus mengalami penurunan menjadi 4.590.0 ha atau 26% pada tahun 2023.



Gambar 3. Visualisasi perubahan kawasan terbangun Kota Makassar Tahun 2013-2023

Berdasarkan identifikasi kawasan terbangun Kota Makassar selama 10 tahun terakhir mengalami peningkatan sekitar 5% atau 785.3 ha. Peningkatan kawasan terbangun tersebut mengindikasikan bahwa terjadi perubahan penggunaan lahan dari kawasan tidak terbangun menjadi kawasan terbangun. Perubahan penggunaan lahan menjadi kawasan terbangun didominasi terjadi di daerah pinggiran kota dimana kebanyakan tutupan lahan yang berubah adalah kawasan badan air. Hal ini sejalan dengan kajian yang dilakukan oleh Ali et al. (2019) bahwa kawasan perairan di kota Makassar mengalami fluktuasi penurunan jumlah luasan. Adapun tutupan lahan lain yang berubah adalah kawasan hijau atau ruang terbuka hijau menjadi lahan terbangun (Ali et al., 2019). Laju perubahan lahan khususnya lahan terbangun memiliki efek secara langsung terhadap suhu permukaan (Sahile et al., 2023) dimana suhu permukaan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan (Umar et al., 2022) dan sebagai indikator dalam penentuan indeks kekritisitas lingkungan di areal perkotaan (Sasmito et al., 2018). Merujuk pada fakta bahwa terhadap hubungan antara kawasan terbangun dengan suhu permukaan maka diperlukan pengawasan dan kontrol terhadap laju pembangunan sehingga diharapkan pembangunan yang dilakukan sesuai dengan peruntukan ruangnya.

## KESIMPULAN

Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan mengalami perubahan penggunaan lahan yang cukup tinggi khususnya terjadi peningkatan luasan lahan terbangun dalam kurun waktu 10 tahun sebesar 5% atau 785.3 ha. Perubahan lahan didominasi oleh kawasan perairan darat perkotaan dan areal ruang terbuka hijau yang cenderung perubahan ini terjadi lebih dominan di kawasan pinggiran kota sebagai akibat dari laju urbanisasi yang cukup tinggi di Kota Makassar. Oleh karena itu, maka diperlukan

informasi lanjutan mengenai prediksi perkembangan kawasan terbangun di tahun-tahun berikutnya dalam melakukan mitigasi dini terhadap pembangunan yang tidak sesuai dengan peruntukannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. R., & Arfan, A. (2019). Detection of development and density urban build-up area with satellite image overlay. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 1(2), 40–45. <https://doi.org/10.55151/ijeedu.v1i2.12>.
- Abidin, M. R., Nur, R., Mayzarah, E. M., & Umar, R. (2021). Estimating and monitoring the Land Surface Temperature (LST) using Landsat OLI 8 TIRS. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 3(1), 17–24. <https://doi.org/10.55151/ijeedu.v3i1.43>.
- Ali, M. I., Dirawan, G. D., Hasim, A. H., & Abidin, M. R. (2019). Detection of changes in surface water bodies urban area with NDWI and MNDWI methods. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(3), 946–951. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.3.8692>.
- Chi, Y., Sun, J., Sun, Y., Liu, S., & Fu, Z. (2020). Multi-temporal characterization of land surface temperature and its relationships with normalized difference vegetation index and soil moisture content in the Yellow River Delta, China. *Global Ecology and Conservation*, 23(e01092), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01092>.
- Fadlin, F., Kurniadin, N., & Prasetya, A. S. (2020). Analisis indeks kekritisn lingkungan di Kota Makassar menggunakan citra satelit Landsat 8 Oli/Tirs. *Jurnal ELIPSOIDA*, 3(1), 55–63.
- Goshem, G. K., Sahile, W. T., Shifaw, S. A., & Abidin, M. R. (2023). Analyzing and predicting land use and land cover changes with an integrated CA-Markov Model : A Spatiotemporal perspective in case of Chuko Town and Surroundings, Sidama Region, Ethiopia. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 2, 63–71.
- Ichsan Ali, M., Hafid Hasim, A., & Raiz Abidin, M. (2019). Monitoring the built-up area transformation using urban index and normalized difference built-up index analysis. *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, 32(5), 647–653. <https://doi.org/10.5829/ije.2019.32.05b.04>.
- Maru, R., & Ahmad, S. (2015). The relationship between land use changes and the urban heat Island phenomenon in Jakarta, Indonesia. *Advanced Science Letters*, 21(2), 150–152. <https://doi.org/10.1166/asl.2015.5842>.
- Permatasari, A. D., & Joko Prasetyo, S. Y. (2022). Identifikasi wilayah resiko kerusakan lahan terbangun sebagai dampak tsunami berdasarkan analisis *building indices*. *Jurnal Transformatika*, 20(1), 13–21. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v20i1.5209>.
- Sahile, W. T., Goshem, G. K., Shifaw, S. A., & Abidin, M. R. (2023). Analysis of land surface temperature distribution in response to land use land cover change in Agroforestry Dominated Area, Gedeo Zone, Southern Ethiopia. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 5(1), 19–26. <https://doi.org/10.55151/ijeedu.v5i1.98>.
- Sasmito, B., & Suprayogi, A. (2018). Spatial analysis of environmental critically due to increased temperature in the built up area with remote sensing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 165(012011), 1–12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/165/1/012011>.
- Sumaryana, H., Buchori, I., & Sejati, A. W. (2022). Dampak perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan di Perkotaan Temanggung. *Majalah Geografi Indonesia*, 36(1), 68–76. <https://doi.org/10.22146/mgi.70978>.
- Umar, R., Abidin, M. R., & Darwis, M. R. (2021). Identifikasi kawasan perairan dengan metode *automated water extraction index* (AWEI). *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2021 Penguatan Riset, Inovasi, dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid-19*, 326–334.
- Umar, R., Abidin, M. R., Nur, R., Atjo, A. A., & Liani, A. M. (2022). Analisis pengaruh ruang terbuka hijau (RTH) terhadap suhu permukaan. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16(3), 423–430.
- Umar, R., Abidin, M. R., Nur, R., Atjo, A. A., Liani, A. M., Yanti, J., & Utama, I. M. (2022). Penentuan prioritas ruang terbuka hijau menggunakan metode *Weighted Overlay*. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*, 3(2), 88–94.