

ANALISIS TRANSFORMASI SPASIAL DI WILAYAH URBAN FRINGE KOTA SURAKARTA

Muhammad Rizal Fernandita Pamungkas^a, Anindya Putri Tamara^b

^a Program Studi D4 Sistem Informasi Kota Cerdas Universitas Tunas Pembangunan; Jalan Balekambang Lor No. 1 Manahan, Banjarsari, Kota Surakarta; m.rizal@lecture.utp.ac.id

^b Universitas Semarang; Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Kota Semarang; anindya@usm.ac.id

Info Artikel:

• Artikel Masuk: 03/27/23

• Artikel diterima: 03/31/23

• Tersedia Online: 04/04/30

ABSTRAK

Perubahan guna lahan merupakan fenomena yang terjadi akibat dari perkembangan kota yang sangat cepat. Wilayah yang mengalami perubahan guna lahan akibat dari perkembangan kota yakni wilayah pinggiran kota (*urban fringe*). Kota Surakarta sebagai salah satu pusat aktivitas utama di Provinsi Jawa Tengah mengalami perkembangan kota yang signifikan. Terjadinya perubahan guna lahan di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta memberikan dampak secara struktur keruangan perkotaan Surakarta yakni meningkatnya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui transformasi spasial di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta. Penelitian ini menggunakan metode penginderaan jauh berdasarkan citra satelit landsat 8 OLI dengan dzetzaka tools dan klasifikasi *random forest*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan dalam jangka waktu 5 tahun (2013-2018) terjadi peningkatan luasan sebesar 3.284 ha lahan terbangun dan hilangnya lahan pertanian seluas 4.004 ha. Proyeksi terhadap data luasan lahan terbangun pada tahun 2013-2018 dapat menunjukkan bahwa pada tahun 2023 diprediksi akan terjadi peningkatan lahan terbangun sebesar 720 ha. Faktor aksesibilitas mempengaruhi transformasi spasial di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta. Perubahan guna lahan paling signifikan terjadi di wilayah sekitar jaringan jalan utama.

Kata Kunci: Penginderaan Jauh, Perubahan Guna Lahan, Urban Fringe

ABSTRACT

Land use change is a phenomenon that occurs as a result of rapid urban development. The area that experiences land use change due to urban development is the urban fringe. Surakarta, as one of the main activity centers in Central Java Province, has undergone significant urban development. The land use change in the urban fringe of Surakarta has an impact on the spatial structure of the urban area, particularly the conversion of agricultural land into built-up areas. This study aims to investigate spatial transformation in the urban fringe of Surakarta. The study uses remote sensing methods based on Landsat 8 OLI satellite imagery with dzetzaka tools and random forest classification. The results of this study show that there was an increase of 3,284 ha in built-up areas and a loss of 4,004 ha of agricultural land in a 5-year period (2013-2018). Projections based on the data indicate that there will be a further increase of 720 ha in built-up areas by 2023. Accessibility factors influence spatial transformation in the urban fringe of Surakarta, with the most significant land use change occurring in areas around major road networks.

Keyword: Remote Sensing, Land Use Change, Urban Fringe

1. PENDAHULUAN

Perkembangan kota yang semakin cepat menyebabkan meningkatnya perubahan guna lahan yang berdampak pada transformasi spasial di wilayah sekitarnya. Wilayah pertama yang mengalami transformasi spasial yakni wilayah pinggiran kota yang berbatasan langsung sebagai akibat tidak tertampungnya aktivitas-aktivitas perkotaan di suatu kota. Akibatnya terjadinya pergeseran karakteristik di daerah pinggiran yang awalnya memiliki

aktivitas utama pertanian menjadi sifat kekotaan. Wilayah pinggiran kota ini biasa disebut area *urban fringe*. Theobald (2001) mendefinisikan wilayah *urban fringe* sebagai zona transisi antara wilayah kota dengan wilayah pinggirannya. Thomas L. Daniel (1999) berpendapat *urban fringe* merupakan area pinggiran kota dengan jarak 5-50 mil dari kota dengan ciri-ciri wilayahnya berkepadatan rendah dan memiliki pola lahan terbangun secara menyebar. Berdasarkan definisi-definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa wilayah

urban fringe merupakan area di pinggiran kota/berbatasan langsung dengan kota yang memiliki karakteristik desa namun mengalami pergeseran karakteristik menjadi sifat kekotaan.

Kajian mengenai perubahan guna lahan telah banyak dilakukan sebelumnya. Ghaffar (2015), menemukan fakta yang menunjukkan peningkatan 40,81% lahan terbangun sementara lahan pertanian menurun sebesar 12,98% selama satu dekade di Pakistan dan perkembangan perkotaan mengarah tidak teratur dan terpencar. Perubahan guna lahan yang terjadi disebabkan karena pertumbuhan penduduk yang sangat cepat di pusat kota menyebabkan pertumbuhan secara *sprawl* menuju wilayah pinggirannya. Studi yang dilakukan Fan *et al* (2008), perkembangan kota yang mengakibatkan perubahan guna lahan dipengaruhi oleh jenis jalan. Semakin aksesibel maka arah perkembangan kota akan cenderung mengikuti pola jalan.

Kota Surakarta memiliki kegiatan utama perdagangan dan jasa yang melayani wilayah sekitarnya. Dalam RTRW Provinsi Jawa Tengah, Kota Surakarta berperan sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN) beserta wilayah sekitarnya. Kota Metropolitan Surakarta ditetapkan sebagai Kawasan Strategis dari sudut pandang pertumbuhan ekonomi beserta wilayah sekitarnya yang tergabung dalam wilayah Subosukowonosraten (RTRW Provinsi Jawa Tengah 2009-2029). Akibat dari kebijakan tersebut maka Kota Surakarta memiliki beban aktivitas perkotaan yang sangat tinggi. Studi yang dilakukan oleh Sugestiadi dan Basuki (2019), kawasan perkotaan Surakarta mengalami pertumbuhan perkotaan yang ditandai dengan terbatasnya ruang aktivitas perkotaan. Keterbatasan ruang tersebut akan merambah dan mengisi ke daerah-daerah pinggiran kota. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi di wilayah *urban fringe* selatan Kota Surakarta cenderung mengalami perubahan menuju aktivitas perdagangan jasa, hunian, penggunaan campuran mengikuti pola jaringan jalan, kepadatan beragam dan pola bangunan heterogen (Putri *et al*, 2016). Perubahan penggunaan lahan tersebut merupakan dampak dari adanya fenomena *urban sprawl* di wilayah *urban fringe* atau pinggiran kota. Kajian terkait dengan perubahan penggunaan lahan khususnya di wilayah *urban fringe* ini menjadi

penting untuk dipelajari untuk meminimalisir dampak negatif dari fenome *urban sprawl* di Kota Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perubahan guna lahan yang terjadi di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta dalam rentang waktu 2013 – 2023.

2. DATA DAN METODE

2.1. Data

Penelitian ini menggunakan data citra satelit landsat 8 OLI yang didapat pada tanggal 1 Juni 2018 dan tanggal 28 Maret 2013. Selain data raster terdapat data vektor batas wilayah *urban fringe* Kota Surakarta dan vektor sampel tutupan lahan dengan jumlah 10 titik untuk setiap jenis tutupan lahannya.

Tabel 1. Sumber Data Penelitian

Tahun	Sensor	Band	Resolusi	Pengumpulan data
2013	OLI	7,6,4	20x20	28 Juni 2013
2018	OLI	7,6,4	20x20	1 Juni 2018

(sumber: libra.developmentseed.org, 2018)

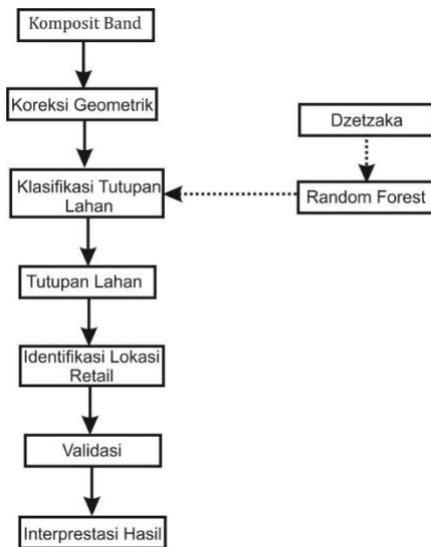
Selanjutnya, untuk melihat perubahan penggunaan lahan hingga tahun 2023 dilakukan proyeksi berdasarkan data citra satelit pada tahun 2013 hingga 2018.

2.2. Metode

Penentuan perkembangan kota dapat menggunakan citra satelit sebagai peta dasar guna melihat adanya perubahan guna lahan (Morrisette dan Khorram, 2000). Langkah pertama yang dilakukan yakni input citra satelit band 7,6,4 false color kemudian dilakukan komposit band yaitu menggabungkan band tersebut menjadi satu untuk mendapatkan true color citra satelit. Langkah berikutnya adalah melakukan koreksi geometrik dengan cara membuat pelabelan pada vektor yang dibuat untuk mengidentifikasi jenis tutupan lahannya. Setelah vektor sampel telah siap dilakukan analisis klasifikasi tutupan lahan menggunakan *dztzaka tools* dengan klasifikasi *random forest* dengan ukuran 20mx20m. Hasil dari klasifikasi tersebut menggambarkan jenis-jenis tutupan lahan menjadi klasifikasi lahan terbangun, badan air, jalan, kebun, dan sawah (Sejati *et al*, 2019). Hasil analisis klasifikasi tutupan lahan

yang berjenis data raster kemudian di konversi menjadi bentuk vektor. Setelah data menjadi bentuk vektor, dilakukan validasi data dengan menggunakan error matrix (C.N Mundia & Aniya, 2005). Interpretasi hasil perubahan guna lahan di wilayah urban fringe Kota Surakarta dihitung menggunakan rumus rate urban area expansion (Mohan et al, 2011).

$$UER = \frac{Luasan\ Jenis\ Lahan\ Tahun\ n+i - Luasan\ Jenis\ Lahan\ Tahun\ i}{Luasan\ Lahan\ Tahun\ n+i} \times 100$$



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian (Sumber: Analisis Penulis, 2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini meliputi Kota Surakarta dan wilayah urban fringe sekitarnya. Wilayah urban fringe Kota Surakarta meliputi Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Gondangrejo, Kecamatan Kebakramat, Kecamatan Tasikmadu, Kecamatan Mojolaban, Kecamatan Grogol, Kecamatan Baki, Kecamatan Gatak, Kecamatan Kartasura dan Kecamatan Colomadu.



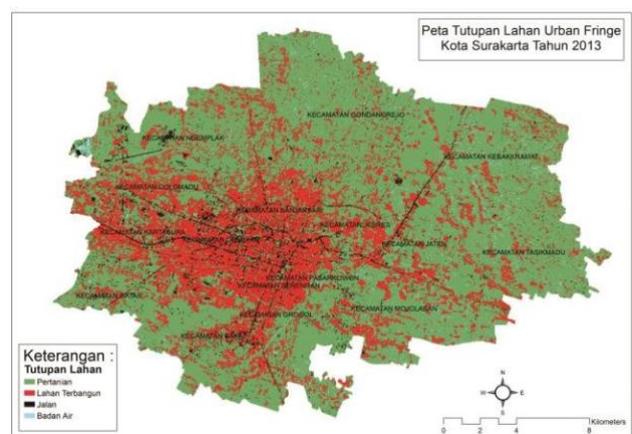
Gambar 2. Peta Wilayah Studi Penelitian (sumber: analisis penulis, 2023)

Perkembangan lahan terbangun di wilayah urban fringe Kota Surakarta mengalami perubahan lahan pertanian yang cukup pesat. Selama 5 tahun terakhir terjadi peningkatan luasan lahan terbangun sebesar 3.247 ha, peningkatan luasan badan air sebesar 144 ha, peningkatan luasan jalan sebesar 613 ha dan penurunan luas pertanian 4.004 ha. Perubahan luasan tutupan lahan dapat dilihat pada tabel 2.

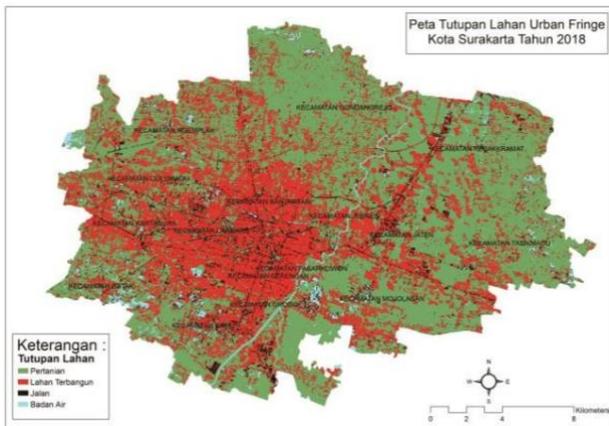
Tabel 2. Perubahan Luas Tutupan Lahan Urban Fringe Kota Surakarta Tahun 2013-2018

Guna Lahan	Luas Wilayah (ha)		Perubahan (ha)	Pertumbuhan (%)
	2013	2018		
Lahan Terbangun	9.570	12.817	3.247	25,3
Badan Air	859	1.003	144	14,3
Jalan	1.337	1.950	613	21,4
Pertanian	28.427	24.423	-4.004	-16,3

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Urban Fringe Kota Surakarta Tahun 2013 (Sumber: Analisis Penulis, 2023)



Gambar 3. Peta Tutupan Lahan *Urban Fringe* Kota Surakarta Tahun 2018
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Validasi dilakukan dengan cara membuat matriks *error*. Matriks *error* merupakan perbandingan tutupan lahan lahan eksisting dengan tutupan lahan hasil klasifikasi *machine learning*. Untuk mendapatkan akurasi data tutupan lahan eksisting dilakukan survey lapangan dengan jumlah sampel 265 titik yang tersebar di lokasi penelitian. Nilai matriks *error* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 76,6%. Hal ini berarti sebesar 76,6% hasil klasifikasi sesuai dengan kondisi di lapangan. Hasil matriks *error* tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Error Matrix*

Tahun 2018	Lahan Terbangun	Badan Air	Pertanian Basah
Lahan Terbangun	60	0	0
Badan Air	0	4	0
Pertanian Lahan Basah	2	0	25
Pertanian Kering	23	8	12

Tahun 2018	Pertanian Kering	Total	Akurasi (%)
Lahan Terbangun	2	62	96,7
Badan Air	2	6	66,6
Pertanian Lahan Basah	13	40	62,5
Pertanian Kering	114	157	0,72

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Perubahan luasan guna lahan di wilayah *Urban fringe* Kota Surakarta memiliki perubahan yang bervariasi. Kecamatan Ngemplak merupakan wilayah yang mengalami perubahan penggunaan lahan paling signifikan dari 635 ha menjadi 1.174 ha. Perubahan luasan lahan terbangun di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta dapat dilihat pada Tabel 4.

Kecamatan	Luas Lahan Terbangun (ha)		Pertumbuhan(ha)	Persentase(%)
	2013	2018		
Baki	665	856	191	22.3
Banjarsari	903	1.105	202	18.3
Colomadu	640	781	141	18.1
Gatak	346	496	150	30.2
Gondangrejo	713	1.043	330	31.6
Grogol	1.030	1.221	191	15.6
Jaten	504	812	308	37.9
Jebres	516	620	104	16.8
Kartasura	1.034	1.123	89	7.9
Kebakkramat	428	689	261	37.9
Laweyan	572	637	65	10.2
Mojolaban	784	1022	238	23.3
Ngemplak	635	1176	541	46.0
Pasar Kliwon	240	262	22	8.4
Serengan	203	229	26	11.4
Tasikmadu	352	536	184	34.3

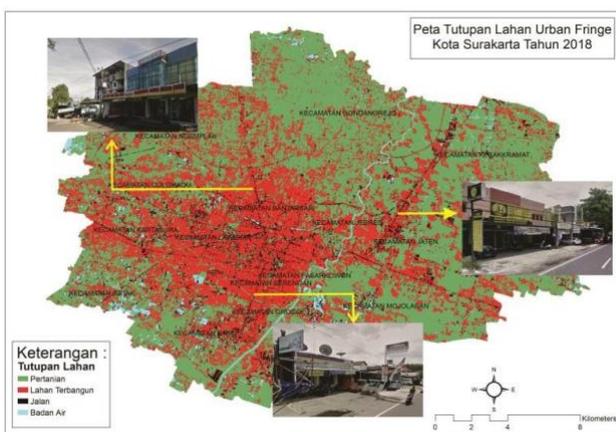
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

Menurut Xiao (2005), faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan guna lahan antara lain populasi dalam suatu wilayah, aksesibilitas, industrialisasi, dan kebijakan pembangunan. Perkembangan Kota Surakarta yang menyebabkan perubahan guna lahan ke wilayah pinggiran menyerupai fenomena perkembangan kota besar di Asia. Tren perkembangan kota mengikuti pola radial atau pusat bisnis distrik disebabkan karena tidak terlayannya transportasi perkotaan menuju daerah pusat bisnis distrik (Liu et al., 2000; Sorensen, 2000). Fenomena perubahan guna lahan tersebut dapat diamati di wilayah *urban fringe* yang memiliki akses jaringan jalan utama.

Perubahan guna lahan terbangun di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta mengarah ke arah barat laut mengikuti pola jaringan jalan. Menurut Berry (1963), perkembangan kota yang mengikuti pola jaringan jalan biasa disebut dengan *ribbon development*. Perubahan lahan pertanian menjadi lahan terbangun berupa

perdagangan. Moldoff (2004) menggambarkan karakteristik utama jenis perdagangan yang terdapat di koridor jalan adalah pembeli tidak membutuhkan waktu lama untuk berbelanja. Berbeda dengan jenis perbelanjaan yang terdapat di pusat kota, yang didominasi oleh supermarket dimana pembeli dapat berbelanja dengan durasi yang lebih lama. Dari segi komoditas yang dijual, jenis lokasi perdagangan yang terletak di sekitar koridor jalan tidak selengkap daripada jenis perdagangan yang terletak di pusat kota. Fenomena tersebut terjadi di sekitar jaringan jalan utama dimana bermunculan toko-toko kecil.

Peningkatan luasan lahan terbangun berdampak pada penurunan potensi daerah resapan. Untuk itu pertumbuhan lahan terbangun perlu dikendalikan dengan rencana tata ruang hijau. Rencana tata ruang hijau bertujuan mengendalikan koefisien dasar hijau sehingga kelestarian lingkungan dapat terjaga (Chen, 2019). Berdasarkan hasil temuan-temuan tersebut, maka penelitian ini sejalan dengan Ghaffar (2015) dan Fan et al (2008) yakni perubahan guna lahan yang terjadi di wilayah urban fringe sebagai akibat perkembangan di pusat kota. Perubahan guna lahan yang terjadi di wilayah urban fringe mengikuti pola jaringan jalan menuju pusat aktivitas baru.



Gambar 4. Jenis Penggunaan Lahan Terbangun di *Urban Fringe* Kota Surakarta Tahun 2018

(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

4. SIMPULAN

Perubahan penggunaan lahan yang terjadi di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta cukup

signifikan. Perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi lahan terbangun disebabkan faktor pertumbuhan penduduk. Perubahan penggunaan lahan memiliki pola mengikuti jaringan jalan utama dan infrastruktur transportasi lainnya seperti jalan tol dan bandara yang berada di wilayah *urban fringe* Kota Surakarta. Fenomena transformasi spasial merupakan fenomena yang tidak jarang dijumpai di wilayah *urban fringe*, maka dari itu perlu adanya perencanaan yang komprehensif dalam penataan ruang dalam suatu wilayah terutama wilayah yang memiliki nilai strategis seperti Kota Surakarta.

5. REFERENSI

- Berry, B.J.L. (1963) Commercial Structure and Commercial Blight: Retail Patterns and Processes in the City of Chicago, Chicago: University of Chicago, Department of Geography, Research Paper No 85
- C. N. Mundia & M. Aniya (2005) Analysis of land use/cover changes and urban expansion of Nairobi city using remote sensing and GIS, *International Journal of Remote Sensing*, 26:13, 2831-2849
- Chen, L., Wang, H. Y., Wang, T. S., & Kou, C. H. (2019). Remote Sensing for Detecting Changes of Land Use in Taipei City, Taiwan. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 47(11), 1847-1856.
- Daniel, T. L (1999). *When City and Country Collide: Managing Growth in the Metropolitan Fringe*. Washington, D.C. : Island Press
- Fan, F., Wang, Y., Qiu, M., & Wang, Z. (2009). Evaluating the temporal and spatial urban expansion patterns of Guangzhou from 1979 to 2003 by remote sensing and GIS methods. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(11), 1371-1388.
- Ghaffar, A. (2015). Use of geospatial techniques in monitoring urban expansion and land use change analysis: A case of Lahore, Pakistan. *Journal of Basic and Applied Sciences*, 11, 265-273.
- Liu, S. H., Wu, C. J., & Shen, H. Q. (2000). A GIS based model of urban land use growth in Beijing. *ACTA GEOGRAPHICA SINICA-CHINESE EDITION*-, 55(4), 416-426.

- Mohan, M., Pathan, S. K., Narendrareddy, K., Kandya, A., & Pandey, S. (2011). Dynamics of urbanization and its impact on land use/land cover: A case study of Megacity Delhi. *Journal of Environmental Protection*, 2, 1274–1283
- Moldoff, R. (2004). Controlling Strip Development. *Planning Commissioners Journal*, 53, 3.
- Morrisette, J.T. & Khorram, S., (2000). Accuracy assessment curves for satellite-based change detection. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 66, pp. 875–880
- Prabowo, D., & Rahman, R. A. P. (2023). Identifikasi Potensi Banjir Di Kawasan Sub Urban Kota Semarang (Studi Kasus Kab Kendal). *Jurnal Planologi*, 20(1), 1-16.
- Putri, M. A., Rahayu, M. J., & Putri, R. A. (2017). Bentuk Morfologi Kawasan Permukiman Urban fringe Selatan Kota Surakarta. *Jurnal Pengembangan Kota*, 4(2), 120-128.
- Sejati, A. W., Buchori, I., & Rudiarto, I. (2019). The spatio-temporal trends of urban growth and surface urban heat islands over two decades in the Semarang Metropolitan Region. *Sustainable Cities and Society*, 46, 101432.
- Sorensen, A., (2000). Land readjustment and metropolitan growth: an examination of suburban land development and urban expansion in the Tokyo metropolitan area. *Process Plan*. 53, 217–330
- Sugestiadi, M. I., & Basuki, Y. (2019). DINAMIKA PERTUMBUHAN PERKOTAAN DI KAWASAN PERKOTAAN SURAKARTA. In *Seminar Nasional Geomatika* (Vol. 3, pp. 609-618).
- Theobald, David M (2001). *Land Use Dynamics Beyond the American Urban fringe*. New York : American Geographical of New York
- Xiao, J., Shen, Y., Ge, J., Tateishi, R., Tang, C., Liang, Y., & Huang, Z. (2006). Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing. *Landscape and urban planning*, 75(1-2), 69-80.
- Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. (2010). PERATURAN DAERAH PROVINSI JAWA TENGAH NOMOR 6 TAHUN 2010

TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2009 – 2029.