Technologia : Jurnal Ilmiah
p-ISSN: 2086-6917, e-ISSN: 2656-8047
Homepage: https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JIT/index
Vol.15, No.3, Juli 2024

Pertumbuhan Wilayah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2014-2024

Mrabawani Insan Rendra[1*], Muhammad Rizal Fernandita Pamungkas[2] , Aulia Rahmadina Putri[3]
[1] Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Universitas Bojonegoro, Bojonegoro.
[2]D-IV Sistem Informasi Kota Cerdas, Universitas Tunas Pembangunan (UTP), Surakarta.
[3]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Universitas Bojonegoro, Bojonegoro.
Email : m.insanrendra@gmail.com

Informasi Artikel:
Dikirim: 2024-07-23; Diterima: 2024-07-26; Diterbitkan: 2024-07-28
Doi : http://dx.doi.org/10.31602/tji.v15i3.15789

ABSTRAK
Tujuan Penelitian ini untuk meninjau pertumbuhan wilayah Kabupaten Bojonegoro selama satu dekade, yaitu tahun 2014 hingga 2024. Metode yang digunakan penginderaan jauh dengan teknik klasifikasi citra satelit untuk melihat tran pertumbuhan wilayah selama satu dekade di Kabupaten Bojoengro. Data yang digunakan yaitu citra landsat 8 OLI tahun 2014,2019 dan 2024 dengan menngkombinasi band 7,6,4 untuk mendeteksi pola tutupan lahan. Hasil analisis menunjukkan selama satu dekade dari tahun 2014 hingga tahun 2024 terjadi alih fungsi tutupan lahan menjadi lahan terbangun. Sehingga selama tahun 2014 hingga tahun 2024 terjadi pertambahan luasan lahan terbangun sebanyak 16002,9 hektar. Fenomena Perubahan lahan non terbangun menjadi lahan terbangun berdampak kepada kesejahteraan dan sosial ekonomi di Kabupaten Bojonegoro

Kata Kunci: Pertumbuhan Wialyah, Lahan Terbangun, Klasifikasi, tipe kendaraan, yolo

This is an open-access article under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) License. Copyright © 2023 by author.

Pendahuluan

Tingkat urbanisasi menjadi isu pembangunan berkelanjutan di banyak negara. Populasi perkotaan diperkirakan akan meningkat 2-3 miliar pada tahun 2050 (Güneralp et al. 2017; Huang et al. 2019). Menurut (Bellout, Vaz, and Damásio 2021), negara-negara berkembang mengalami peningkatan urbanisasi yang lebih cepat daripada negara maju. Fenomena ini tidak hanya disebabkan oleh migrasi penduduk dari desa ke kota tetapi juga oleh perubahan gaya hidup masyarakat dari pedesaan ke perkotaan (Mohammad Taghi 2020). Oleh karena itu, pemerintah perlu mempertimbangkan fenomena urbanisasi dalam proses perencanaan wilayah.

Perpindahan penduduk atau yang disebut juga urbanisasi, merupakan salah satu trend yang terus meningkat pada skala global. Tahun 2022 tercatat bahwa 56% penduduk di dunia memilih tinggal pada kawasan perkotaan dan diproyeksikan akan terus meningkat hingga 68% pada tahun 2050 (World Bank 2022). Berdasarkan Data Pertumbuhan penduduk di Dunia, Asia dan Indonesia selama 2 dekade terakhir mengalami peningkatan. Pertumbuhan penduduk di dunia meningkat 25 % dengan pertumbuhan 1,6 milliar jiwa, kemudian jika ditinjau dari pertumbuhan penduduk di Asia juga meningkat 18 % dengan pertumbuhan 700 juta jiwa, Sedangkan pertumbuhan

penduduk di Indonesia meningkat 34 juta jiwa selama 2 dekade terakhir (Worldometer 2023). Hal tersebut akan berdampak pada lingkungan, pertumbuhan ekonomi, sosial dan pembangunan di kawasan perkotaan (Sun et al. 2018). Pertumbuhan penduduk akan berbanding lurus dengan aktivitas penduduk di kawasan perkotaan, yang mengakibatkan kebutuhan akan candangan lahan juga semakin meningkat (Avtar, Tripathi, and Aggarwal 2019). Urbanisasi juga berpengaruh terhadap perkembangan wilayah dari rural ke urban dengan perubahan lahan non terbagun menjadi lahan terbangun.

Pertumbuhan Perkotaan di Indonesia salah satunya ditunjukkan adanya perkembangan wilayah terbangun yang cukup pesat. Kota Bandung Provinsi Jawa Barat mengalami perkembangan kawasan terbangun yang cukup signifikan di wilayah Bandung Timur dan Bandung Barat (Wicaksono and Darmawan 2022). Kota Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (BOTABEK) juga mengalami perkembangan area terbangun yang cukup tinggi mulai tahun 1989-2014 (Nurrokhman 2009). Kemudian tahun 2015, meningkat 61% area yang sudah terbangun (Robbany, Gharghi, and Traub 2019). Perkembangan Perkotaan yang disebabkan oleh urbanisasi menimbulkan dampak yang cukup pesat terhadap lahan terbangun di Kota Surakarta (Wibawa, Utomo, and Miladan 2022). Selain itu, adanya perkembangan lahan terbangun juga dipengaruhi adanya pembangunan dan pengembangan infrastruktur (Christiawan 2019).

Kabupaten Bojonegoro Provinsi Jawa Timur mengalami pertumbuhan penduduk selama 2 dekade mencapai 7,95% pada tahun 2002 hingga 2021. Hal tersebut berpengaruh terhadap urbanisasi di Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2022 mencapai 23,57%. Meningkatnya jumlah penduduk yang berpindah ke perkotaan yaitu adanya aktivitas migas di Kawasan Strategis Nasional dan Pengembangan Infrastruktur. Adanya aktivitas migas berdampak pada perubahan lahan pertanian menjadi lahan terbangun dengan luas 700 ha (Rifa'i and Mardiansjah 2018). Sedangkan berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Tahun 2018-2023, Pemerintah Kabupaten Bojonegoro meningkatkan pembangunan infrastruktur yang berkualitas dan berkelanjutan. Hal tersebut berpotensi akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan lahan terbangun di Kabupaten Bojonegoro. Tahun 2011-2018 sebagian wilayah di Kabupaten Bojonegoro mengalami peningkatan lahan terbangun sebesar 14 % (Rif, Nurlaela, and Susetyo 2023). Kemudian dalam kurun waktu 2 tahun kawasan hijau juga berkurang 12,67 ha menjadi lahan terbangun yaitu tahun 2015 hingga 2017 (Dianovita and Siwi 2018).

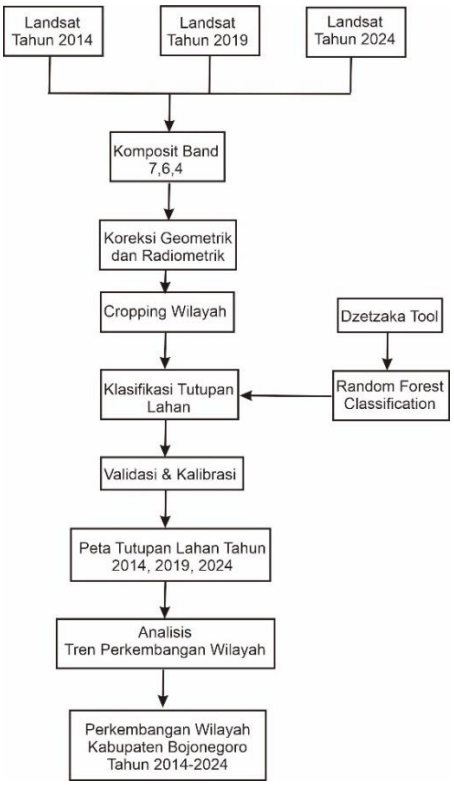
Perubahan lahan non terbangun menjadi lahan terbangun merupakan ancaman bagi masa yang akan datang jika tidak rencanakan dengan baik. Fenomena yang sering muncul yaitu tingginya aktivitas penduduk terkait dengan kebutuhan lahan (Akbar et al. 2019). Beberapa study terdahulu menyebutkan bahwa hubungan antara urbanisasi, pertumbuhan penduduk dan lahan terbangun sangat berkaitan erat dengan rencana pembangunan perkotaan. Perlu adanya monitoring lahan terbangun sebelum merencanakan pembangunan perkotaan (A, S, and A 2018)(Asempah, Sahwan, and Schütt 2021) (Ratman and Kaur 2022). Study terdahulu juga menyatakan bahwa hubungan lahan terbangun dan lingkungan sangat berkaitan dengan kehidupan manusia di masa yang akan datang (Polydoros and Cartalis 2015). Selain itu monitoring lahan terbangun diperlukan untuk membangun kebijakan dan pengambilan keputusan dalam

merencanakan wilayah atau kawasan perkotaan hingga daerah (Saputra and Lee 2019) (Salvador et al. 2020)(Dehingia et al. 2022). Sehingga perlu adanya monitoring lahan secara berkala untuk menentukan rencana perkotaan yang berkelanjutan menggunakan teknologi yang efisien.

Perkembangan teknologi dan data penginderaan jauh memudahkan dalam mengidentifikasi perubahan tutupan lahan, penggunaan lahan serta mengamati arah pertumbuhan perkotaaan. Kelebihan data penginderaan jauh dalam monitoring lahan meliputi Proses pengambilan data yang cepat dan efisien, menjangkau area yang cukup luas serta mempunyai akurasi yang cukup jika digunakan untuk monitoring perkembangan lahan terbangun.

Metode

Data citra satelit dianalisis melalui klasifikasi terbimbing sehingga diperoleh pola tutupan lahan. Citra satelit tahun 2014, tahun 2019, dan tahun 2024 menggunakan kombinasi band 764 untuk mendeteksi wilayah urban. Langkah berikutnya melakukan koreksi geometrik dan radiometrik kemudian melakukan klasifikasi terbibing. Hasil yang didapatkan dari proses klasifikasi tersebut perlu divalidasi kemudian dapat dihiitung perubahan luasan lahan terbangun yang terdapat di Kabupaten Bojonegoro. Penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian Pertumbuhan wilayah di Kabupaten Bojonegoro

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data citra satelit landsat tahun 2014, 2019, 2024. Selain itu penelitian ini menggunakan data komposisi penduduk

berdasarkan pekerjaan. Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan teknik klasifikasi citra untuk melihat tren pertumbuhan peri-urban dan data statistik diolah dengan menggunakan analisis klaster untuk mendapatkan cluster wilayah. Tabel 1 adalah informasi citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini. Data citra satelit dianalisis melalui klasifikasi terbimbing sehingga diperoleh pola tutupan lahan. Citra satelit tahun 2014, 2019, dan 2024 menggunakan citra landsat 8 OLI dengan kombinasi band 7,6,4 untuk mendeteksi pola tutupan lahan perkotaan.

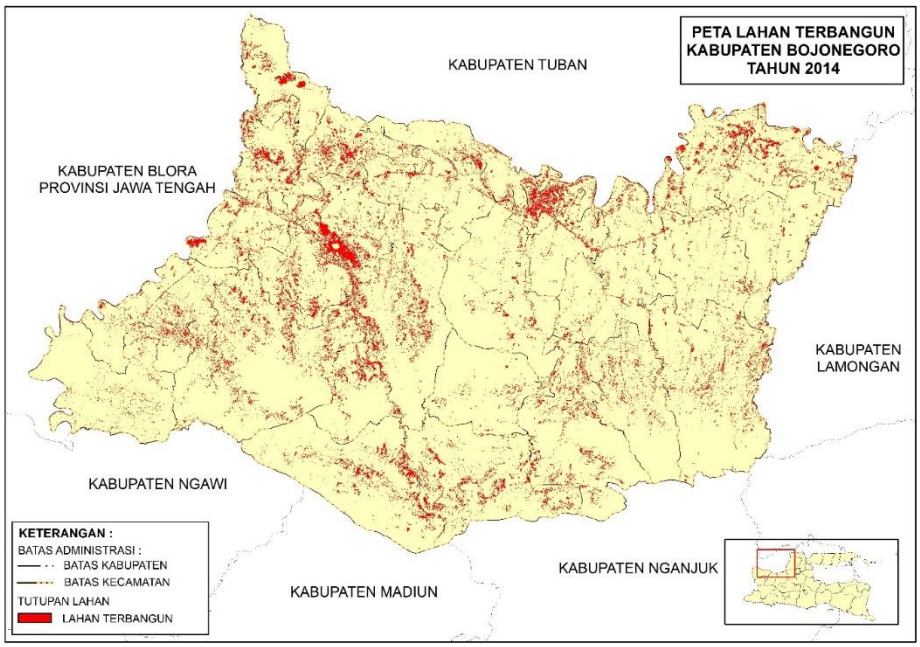
Tabel 1. Data Penelitian Pertumbuhan Wilayah

No	Tahun	Jenis	Tanggal Akuisisi	Kombinasi Band	Jenis Deteksi	Sumber
1	2014	Landsat 8 OLI	08/06/2014	7,6,4	Urban	https://earthexplorer.usgs.gov/
2	2019		16/09/2019	7,6,4	Urban	https://earthexplorer.usgs.gov/
3	2024		03/03/2024	7,6,4	Urban	https://earthexplorer.usgs.gov/

Hasil

Pertumbuhan Wilayah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2014 – 2024

Wilayah Kabupaten Bojonegoro merupakan wilayah yang terletak di perbatasan Provinsi Jawa Timur dengan Provinsi Jawa Tengah. Faktor lokasi wilayah Kabupaten Bojonegoro yang dilalui oleh jaringan jalan utama dan berada di dekat Pusat Kegiatan Nasional (PKN) Blok Cepu berperan dalam membentuk pola perkembangan wilayah Kabupaten Bojonegoro. Selama satu dekade dari tahun 2014 hingga tahun 2024 terjadi alih fungsi tutupan lahan menjadi lahan terbangun sebagai karakteristik utama perkembangan wilayah. Selama tahun 2014 hingga tahun 2024 terjadi pertambahan luasan lahan terbangun sebanyak 16002,9 hektar. Secara lengkap perkembangan wilayah Kabupaten Bojonegoro dapat dilihat pada gambar 2 berikut.

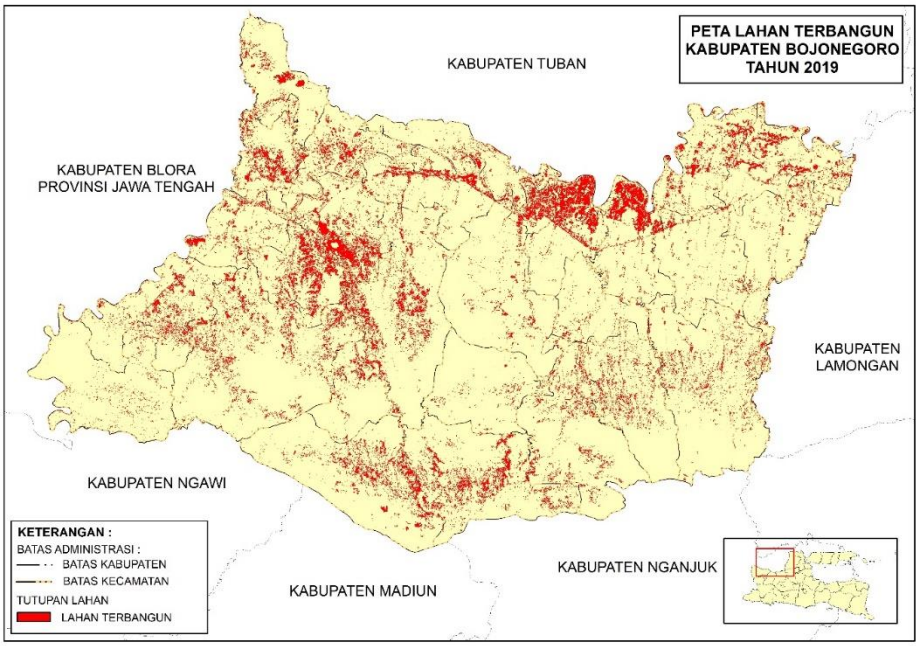


Gambar 2. Pola Perkembangan Wilayah Tahun 2014

Pada tahun 2014 pola perkembangan wilayah Kabupaten Bojonegoro masih

terjadi secara alami disebabkan karena dokumen perencanaan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) disusun pada tahun 2011. Wilayah Kecamatan Bojonegoro yang menjadi ibukota Kabupaten Bojonegoro merupakan lokasi yang mengalami perkembangan wilayah kemudian meluas di wilayah sekitarnya. Pola lahan terbangun eksisting pada tahun 2014 mengikuti pola jaringan utama eksisting yang melewati wilayah perkotaan Kabupaten Bojonegoro. Luas lahan terbangun pada tahun 2014 berdasarkan hasil klasifikasi citra seluas 12201,2 hektar. Peta lahan terbangun Kabupaten Bojonegoro tahun 2014 dapat dilihat pada gambar 3.

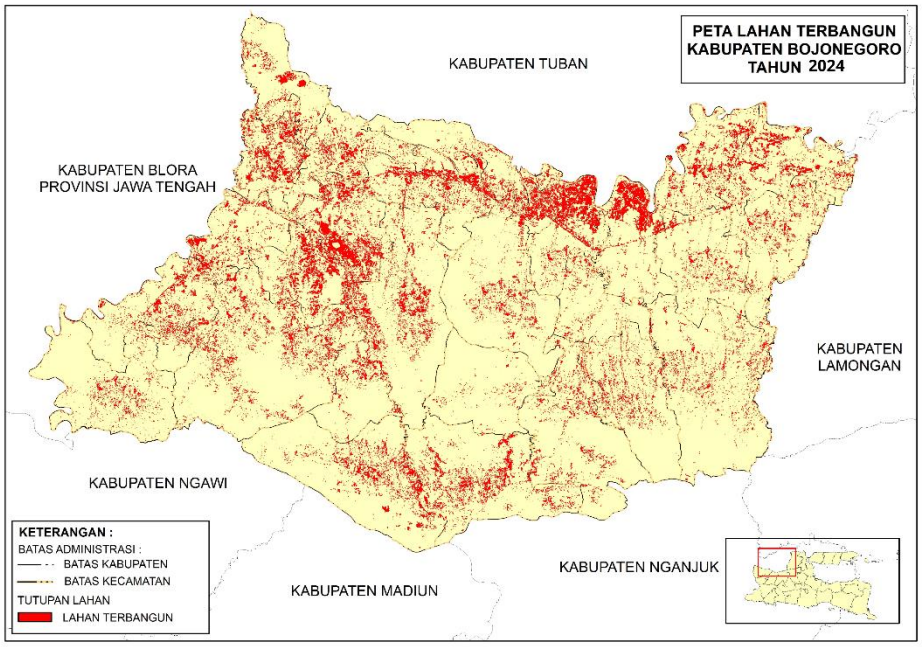
Seiring perkembangan wilayah dan pengimplementasian pembangunan berdasarkan rencana tata ruang, perkembangan wilayah Kabupaten Bojonegoro mengarah pada perkembangan memanjang atau *ribbon development*. Wilayah-wilayah di bagian tengah juga mengalami perkembangan wilayah secara perlahan dan pola perkembangan di sekitar jaringan jalan yang menghubungkan daerah utara dan daerah selatan juga mulai terlihat. Perkembangan yang cukup signifikan terjadi pada wilayah tengah dan selatan. Berkembangnya wilayah ini disebabkan karena perpindahan penduduk dari desa menuju ke wilayah kota Selama tahun 2014 hingga 2019 terjadi pertambahan luasan lahan terbangun sebanyak 5496,6 hektar atau dari 12201,2 hektar pada tahun 2014 menjadi 17697,8 hektar pada tahun 2019.



Gambar 3. Pola Perkembangan Wilayah Tahun 2019

Perkembangan wilayah pada tahun 2024 semakin terlihat membentuk pola perkembangan memanjang *(ribbon development)*. Perkembangan wilayah pada tahun 2024 termasuk lebih tinggi dibandingkan 5 tahun sebelumnya. Pada tahun 2014 hingga 2019 terdapat pertambahan luasan lahan terbangun seluas 5496,6 hektar sedangkan pada rentang tahun 2019-2024 terjadi pertambahan luasan seluas 10506,3 hektar dari 17697,8 hektar luas lahan terbangun di tahun 2015 menjadi 28204,1 hektar di tahun 2020. Peran rencana tata ruang dalam membentuk pola perkembangan wilayah Kabupaten Bojonegoro sangat penting karena rencana tata ruang digunakan sebagai

basis perencanaan juga sebagai instrumen pengendalian ruang. Pada tahun 2024, terdapat kantong-kantong perkotaan yakni wilayah yang berkembang membentuk kota-kota kecil



Gambar 4. Pola Perkembangan Wilayah Tahun 2024

Dinamika perkembangan wilayah Kabupaten Bojonegoro terjadi cukup cepat akibat faktor perpindahan penduduk yang dulunya tinggal pada wilayah perdesaan kemudian beraglomerasi pada wilayah perkotaan. Selain itu wilayah lahan terbangun yang cukup pesat mengikuti jalan nasional dan kawasan industri. Perubahan lahan juga disebabkan adanya perkembangan wilayah dengan Tingkat ekonomi tinggi seperti pusat perdagangan, pusat Pendidikan dan pusat pemerintahan. Adapun luas wilayah terbangun berdasarkan hasil analisis dijelaskan pada tabel berikut.

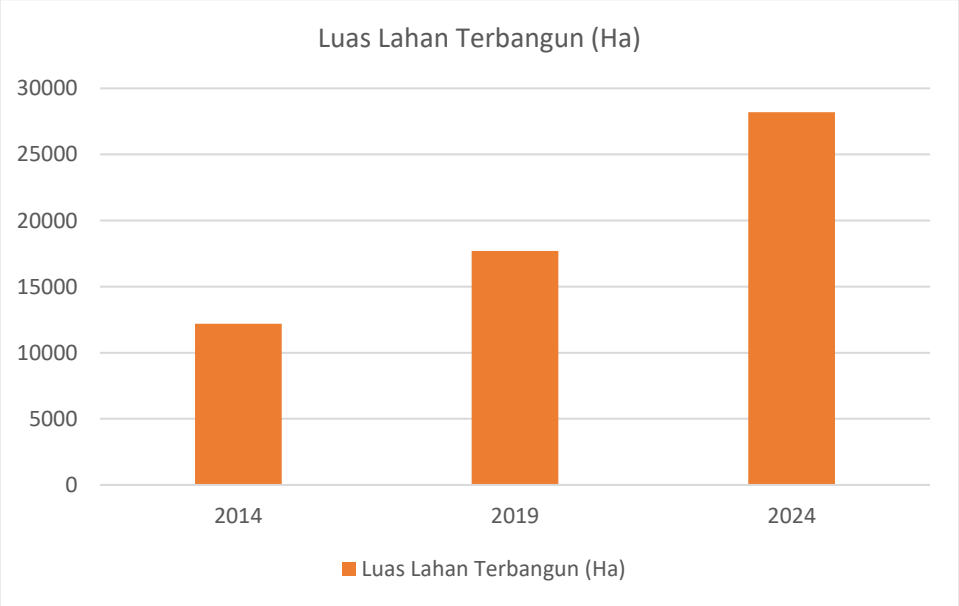
Tabel 2. Luas Lahan Terbangun Kabupaten Bojonegoro

No	Tahun	Luas Lahan Terbangun (Ha)
1	2014	12201.2
2	2019	17697.8
3	2024	28204.1

Dinamika perkembangan luasan lahan terbangun Kabupaten Bojonegoro meningkat dari tahun 2014 hingga 2024. Meningkatnya lahan terbangun di Kabupaten Bojonegoro rata-rata pada wilayah cepat tumbuh di perkotaan khususnya pada wilayah dengan aktifitas yang cukup tinggi. Adapun dinamika perkembangan lahan terbangun di Kabupaten Bojonegoro selama 10 tahun dijelaskan pada gambar 5.

Hasil analisis tersebut hanya menggunakan data sekunder, jadi perlu adanya tindak lanjut di lapangan terkait dengan perkembangan atau dinamika lahan. Beberapa wilayah terdapat kesalahan dalam interpretasi peta. Pada warna tersebut sama seperti

wilayah permukian. Namun pada kondisi sebenarnya yaitu bebatuan dan hamparan tanah kering. Sehingga perlu adanya penelitian lanjutan untuk melihat hasil analisis yang sesui dengan dinamika lahan dengan kondisi yang sebenarnya.



Gambar 5. Dinamika Lahan Terbangun Kabupaten Bojoenegoro

Pembahasan

Dampak Pertumbuhan Wilayah Kabupaten Bojonegoro Tahun 2014 – 2024

Pertumbuhan wilayah memiliki berbagai dampak baik maupun dampak buruk. Penelitian ini akan menjelaskan dampak pertumbuhan wilayah di Kabupaten Bojonegoro dalam sektor sosial ekonomi dan aspek keruangan. Menurut (Buchori and Pangi 2020), pertumbuhan lahan terbangun atau urbanisasi fisik memiliki dampak peningkatan kesejahteraan masyarakat yang ditandai dengan menurunnya jumlah keluarga pra-sejahtera. Perkembangan industri dan pusat perdagangan di wilayah perkotaan menciptakan efek domino di wilayah sekitarnya yang ditandai dengan munculnya pertokoan kecil dan perumahan. Secara keseluruhan, jumlah penduduk kurang mampu mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya lahan terbangun di Kabupaten Bojonegoro. Pada tahun 2014 penduduk kurang mampu di Kabupaten Bojonegoro sejumlah 190.890 jiwa terus mengalami penurunan hingga sejumlah 153.250 jiwa pada tahun 2023 (BPS 2024). Dampak peningkatan tingkat kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Bojonegoro dapat dilihat pada tabel X

Tabel 3. Dampak peningkatan tingkat kesejahteraan

Wilayah	Jumlah Penduduk Miskin (Jiwa)		Luas Lahan Terbangun (Ha)	
	2014	2024	2014	2024

Kabupaten Bojonegoro	190.890	153.250	12201.2	28204.1

Dampak dari pertumbuhan wilayah tidak selalu berdampak pada peningkatan tingkat kesejahteraan. Seringkali berdampak pada masalah penurunan tingkat kesejahteraan akibat hilangnya mata pencaharian utama petani, pekerja informal yang tidak memiliki keterampilan yang memadai dan masalah lingkungan (Peng and Bai 2016). Oleh karena itu, fenomena pertumbuhan wilayah penting dalam perencanaan wilayah. Dampak kedua dari pertumbuhan wilayah adalah perubahan kondisi sosial ekonomi. Pertumbuhan wilayah perkotaan tidak hanya berdampak pada perubahan spasial, tetapi juga pada perubahan kondisi sosial ekonomi (Beckers et al. 2020). Perubahan kondisi sosial ekonomi berkaitan dengan jumlah penduduk dan segala aktivitas ekonomi yang ada di wilayah tersebut. Kondisi wilayah sebelum terjadinya suburbanisasi didominasi oleh wilayah perdesaan yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah dan penduduknya bermata pencaharian sebagai petani dan peternak kemudian terjadi urbanisasi yang mengubah kondisi sebelumnya menjadi berkarakteristik perkotaan (Connolly, Keil, and Ali 2021).

Proses urbanisasi juga berdampak di Kabupaten Bojonegoro. Selama 1 dekade dari tahun 2013 hingga tahun 2023 terjadi penurunan jumlah rumah tangga petani. Menurunnya jumlah petani tentu berdampak pada ancaman ketahanan pangan daerah. Pada tahun 2013, jumlah rumah tangga petani di Kabupaten Bojonegoro sejumlah 239.734 rumah tangga. Pada tahun 2023, jumlah rumah tangga petani menurun dengan jumlah sebanyak 226.516 rumah tangga atau berkurang sebanyak 13.218 rumah tangga dalam kurun waktu 10 tahun (BPS 2023). Hal ini perlu diantisipasi mengingat sektor pertanian merupakan sektor basis di Kabupaten Bojonegoro. Dampak perubahan sosio – ekonomi di Kabupaten Bojonegoro dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. Dampak Perubahan Sosial Ekonomi

Wilayah	**Jumlah Rumah Tangga Petani (RT)**		**Luas Lahan Terbangun (Ha)**	
	2013	**2023**	**2014**	**2024**
Kabupaten Bojonegoro	239.734	226.516	12201.2	28204.1

Kesimpulan

Perkembangan wilayah di Kabupaten Bojonegoro selama satu dekade cukup pesat jika ditinjau dari hasil analisis citra satelit. Pola Pertumbuhan wilayah di Kabupaten Bojonegoro mengikuti jaringan jalan Nasional yang menghubungkan antar Kabupaten. Pertumbuhan Wilayah juga berdampak pada hilangnya kawasan non terbangun menjadi kawasan terbangun. Temuan tersebut berdampak buruk terhadap sosial ekonomi, khususnya penduduk yang bermata pencaharian sebagai petani. Hasil penelitian ini sebagai dasar dalam menduga terjadinya perkembangan wilayah selama satu dekade di Kabupaten Bojonegoro. Perlu adanya penelitian tingkat lanjut dengan meninjau atau survey hasil analisis citra satelit dan kondisi lapangan.

Referensi

A, Shafia, Gaurav S, and Bharath H. A. 2018. "Urban Growth Modelling Using Cellular Automata Coupled with Land Cover Indices for Kolkata Metropolitan Region." Pp. 1–10 in *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 169*.

Akbar, Tahir Ali, Quazi K. Hassan, Sana Ishaq, Maleeha Batool, and Hira Jannat Butt. 2019. "Investigative Spatial Distribution and Modelling of Existing and Future Urban Land Changes and Its Impact on Urbanization and Economy." *Remote Sensing* 11(105).

Asempah, Mawuli, Wahib Sahwan, and Brigitta Schütt. 2021. "Assessment of Land Cover Dynamics and Drivers of Urban Expansion Using Geospatial and Logistic Regression Approach in Wa Municipality, Ghana." *Land* 10(1251).

Avtar, Ram, Saurabh Tripathi, and Ashwani Kumar Aggarwal. 2019. "Population – Urbanization – Energy Nexus : A Review." 1–21.

Beckers, Veronique, L. Poelmans, A. Van Rompaey, N. Dendoncker, Veronique Beckers, L. Poelmans, and A. Van Rompaey. 2020. "The Impact of Urbanization on Agricultural Dynamics : A Case Study in Belgium." *Journal of Land Use Science* 00(00):1–18.

Bellout, Azzeddine, Eric Vaz, and Bruno Damásio. 2021. "Monitoring Settlements Growth and Development in Algiers City Eastern Area." 1–15.

BPS. 2023. *Sensus Pertanian Kabupaten Bojonegoro 2023*.

BPS. 2024. *Kabupaten Bojonegoro Dalam Angka 2024*.

Buchori, Imam, and Pangi Pangi. 2020. "Urban Expansion and Welfare Change in a Medium-Sized Suburban City : Surakarta , Indonesia." *Environment and Urbanization ASIA* II(I):78–101.

Christiawan, Putu Indra. 2019. "Tipe Urban Sprawl Dan Eksistensi Pertanian Di Wilayah Pinggiran Kota Denpasar." *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan* 7(2):79–89.

Connolly, Creighton, Roger Keil, and S. Harris Ali. 2021. "Extended Urbanisation and the Spatialities of Infectious Disease : Demographic Change , Infrastructure and Governance." *Urban Studies* 58(2):245–63.

Dehingia, Holly, Rima Rani Das, S. Abdul Rahaman, P. Surendra, and Ashok D. Hanjagi. 2022. "Decadal Transformation Of Land Use - Land Cover And Future Spatial Expansion In Bangalore Metropolitan Region, India: Open- Source Geospatial Machine Learning Approach." Pp. 589–95 in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*.

Dianovita, and Sukentyas Estuti Siwi. 2018. "Perubahan Ruang Hijau Kabupaten Bojonegoro Menggunakan Data Penginderaan Jauh Multi- Temporal." Pp. 491–99 in *Seminar Nasional Geografi dan Pembangunan Berkelanjutan 2018*.

Güneralp, Burak, Yuyu Zhou, Diana Ürge-Vorsatz, Mukesh Gupta, Sha Yu, Pralit L. Patel, Michail Fragkias, Xiaoma Li, and Karen C. Seto. 2017. "Global Scenarios of Urban Density and Its Impacts on Building Energy Use through 2050." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114(34):8945–50.

Huang, Kangning, Xia Li, Xiaoping Liu, and Karen C. Seto. 2019. "Projecting Global Urban Land Expansion and Heat Island Intensification through 2050." *Environmental*

Research Letters 14(11).

Mohammad Taghi, Sheykhi. 2020. "Mutual Effects of Environment and Urbanization: A Sociological Assessment." *Annals of Environmental Science and Toxicology* 4(1):024–026.

Nurrokhman, Arsan. 2009. "Urban Sprawl Di Indonesia Dan Kegagalan Implementasi." Pp. 1–14 in *Dinamika Permukiman dan Pembangunan Wilayah di Indonesia*.

Peng, Kaili, and Xuemei Bai. 2016. "Welfare Effects of Rural-Urban Land Conversion on Different Aged Land-Lost Farmers : Exemplified in Wuhan City." *Chinese Journal of Population Resources and Environment* 2857(February):1–8.

Polydoros, Anastasios, and Constantinos Cartalis. 2015. "Urban Climate Assessing the Impact of Urban Expansion to the State of Thermal Environment of Peri-Urban Areas Using Indices." *Urban Climate* xxx(xxx):1–10.

Ratman, Rahul, and Ravinder Kaur. 2022. "Monitoring Urban Sprawl: A Case of Jalandhar City, Punjab, India." *Scholars Journal of Arts, Humanities and Social Sciences* 10(12):542–47.

Rif, N. A., S. Nurlaela, and C. Susetyo. 2023. "Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Kawasan Perbatasan Kabupaten Tuban − Kabupaten Bojonegoro Menggunakan GIS." *Region* 18(1):110–22.

Rifa'i, Aziz Bahtiar, and Fadjar Hari Mardiansjah. 2018. "Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Terhadap Sosial Ekonomi Petani Sekitar Lokasi Pertambangan Banyu Urip Kecamatan Gayam Kabupaten Bojonegoro." *Tata Loka* 20(1):50–64.

Robbany, Ismail Fata, Arash Gharghi, and Karl-peter Traub. 2019. "Land Use Change Detection and Urban Sprawl Monitoring in Metropolitan Area of Jakarta (Jabodetabek) from 2001 to 2015." Pp. 257–68 in *The 1st International Conference on Geodesy, Geomatics, and Land Administration 2019*. Vol. 2019.

Salvador, El, N. T. Son, C. F. Chen, and C. R. Chen. 2020. "Urban Climate Urban Expansion and Its Impacts on Local Temperature in San." *Urban Climate* 32(February):100617.

Saputra, Muhammad Hadi, and Han Soo Lee. 2019. "Prediction of Land Use and Land Cover Changes for North Sumatra , Indonesia , Using an Artificial-Neural-Network-Based Cellular Automaton." *Sustainability* 11:1–16.

Sun, Liqun, Ji Chen, Qinglan Li, and Dian Huang. 2018. "Dramatic Uneven Urbanization of Large Cities throughout the World in Recent Decades." *Nature Communications* 11(2020):5266.

Wibawa, A., R. P. Utomo, and N. Miladan. 2022. "Hubungan Perkembangan Urban Sprawl Dan Nilai Tanah Di Barat Kota Surakarta." *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partsipatif* 17(1):55–69.

Wicaksono, Muhammad Satrio, and Soni Darmawan. 2022. "Pemetaan Dan Pemantauan Lahan Terbangun Perkotaan Dengan Data Landsat Multitemporal Menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus : Kota Bandung , Jawa Barat Dan Kota Semarang , Jawa Tengah)." Pp. 395–400 in *Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir 2022*.

World Bank. 2022. "Urban Development." *World Bank Group*. Retrieved (https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview).

Worldometer. 2023. "World Population." *Worldometer*. Retrieved (https://www.worldometers.info/world-population/).