

Analisis Perubahan Tutupan Lahan Terbangun di Kecamatan Bawen

Retno Laras Astuti*, M. Ananta Yuda Pradhana, Aisyah Sekar Cantigi, David Beckham Vergestian, M. Arya Lucky Winandi, Trida Ridho Fariz, Andhina Putri Heriyanti

Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Negeri Semarang
Kota Semarang, Indonesia

Email korespondensi : retnolaras212@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan wilayah merupakan sebuah proses dalam mengembangkan wilayah untuk mengarahkan dan mengoptimalkan seluruh potensi lokal yang ada secara terpadu di sebuah wilayah/daerah guna menciptakan kehidupan masyarakat yang lebih makmur dan sejahtera. Perkembangan ini ditandai oleh beberapa faktor seperti peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan luas lahan terbangun yang signifikan. Kecamatan Bawen merupakan salah satu wilayah di Jawa Tengah yang strategis karena terletak pada pertemuan jalur transportasi utama yang menghubungkan Kota Semarang dengan wilayah selatan Jawa Tengah, seperti Solo dan Yogyakarta. Kecamatan Bawen mengalami pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi karena pengembangan destinasi wisata, kawasan industri, dan infrastruktur seperti jalan tol. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dinamika tutupan lahan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dalam kurun waktu tertentu. Metode yang digunakan meliputi analisis data citra satelit WorldView-3 untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan serta analisis data kependudukan untuk melihat tren pertumbuhan penduduk. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terjadi konversi lahan secara signifikan dari lahan pertanian dan hutan menjadi kawasan permukiman, wisata, dan industri, seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang meningkat setiap tahunnya. Perubahan ini mencerminkan tekanan terhadap sumber daya lahan serta pentingnya pengelolaan tata ruang yang adaptif dan berkelanjutan.

Kata kunci : Perubahan Lahan, Penutup Lahan, Penduduk

PENDAHULUAN

Perkembangan wilayah merupakan sebuah proses mengembangkan wilayah untuk mengarahkan dan mengoptimalkan seluruh potensi lokal yang ada secara terpadu di sebuah wilayah/daerah guna menciptakan kehidupan masyarakat yang lebih makmur dan sejahtera (Amir & Widyasamratri, 2021). Salah satu proses perkembangan perubahan yang menonjol adalah peningkatan luas tutupan lahan terbangun, yang mencerminkan adanya aktivitas pembangunan seperti perumahan, kawasan industri, fasilitas umum, dan infrastruktur lainnya. Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu indikator penting dalam menilai dinamika lingkungan dan pembangunan wilayah. Tutupan lahan mencerminkan kondisi fisik permukaan bumi, seperti hutan, lahan pertanian, pemukiman, badan air, dan kawasan industri, yang senantiasa mengalami perubahan akibat aktivitas manusia maupun faktor alami (Lasaiba & Tetelepta, 2023).

Perkembangan wilayah dipengaruhi oleh faktor fisik, sosial, dan ekonomi. Kondisi tanah, iklim, dan sumber daya alam akan mempengaruhi bentuk dan arah perkembangan wilayah (Simamora & Sinaga, 2016). Sedangkan karakteristik demografi, interaksi sosial, harga lahan, mata pencaharian, dan juga akses transportasi juga menjadi faktor pendorong perubahan lahan. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan akan tempat tinggal, dan keterbatasan lahan menyebabkan terjadinya transformasi ruang yang mencerminkan perubahan penggunaan lahan secara spasial dan fungsional (Nugroho et al., 2022). Kecamatan Bawen merupakan salah satu wilayah administratif yang berada di Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis, Bawen memiliki posisi yang sangat strategis karena terletak di jalur penghubung utama antara kota-kota besar di Jawa Tengah, seperti Semarang, Solo, dan Yogyakarta. Wilayah ini berada pada ketinggian antara 400 hingga 800 meter di atas permukaan laut, dengan topografi yang didominasi oleh dataran tinggi dan perbukitan. Perkembangan wilayah dan pertumbuhan penduduk yang pesat di Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang, telah mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan secara signifikan.

Pada RTRW Kabupaten Semarang, Kecamatan Bawen direncanakan untuk dikembangkan menjadi Pusat Kegiatan Lokal (PKL) (Pemerintah Kabupaten Semarang, 2023). Karena perencanaan tersebut, Bawen dikembangkan menjadi kawasan industri dan pariwisata, sehingga menimbulkan konversi lahan dari fungsi alami seperti pertanian dan hutan menjadi kawasan terbangun (Zulhaida & Saputra, 2022). Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis perubahan tutupan lahan terbangun guna memperoleh gambaran kuantitatif dan spasial atas transformasi yang terjadi selama periode tertentu. Analisis terhadap perubahan tutupan lahan telah menjadi fokus utama dalam banyak penelitian, terutama yang berkaitan dengan tekanan aktivitas manusia terhadap lanskap alami seperti yang dilakukan di Pulau Ternate oleh Latue (2023), Kabupaten Manokwari Selatan oleh Kesaulija dkk. (2020), serta di Kabupaten Maluku Barat Daya oleh Rakuasa (2022). Berbeda dengan studi-studi sebelumnya yang umumnya berfokus pada tutupan lahannya saja, penelitian ini mengkaji perubahan tutupan lahan di Kecamatan Bawen yang ada kaitannya dengan pertumbuhan penduduk selama periode 2015–2024.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Bawen, kecamatan ini terletak di Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Wilayah ini mengalami dampak yang signifikan dari perkembangan pesat Kota Semarang, meskipun secara administratif tidak berbatasan secara langsung. Hal ini disebabkan oleh letaknya yang strategis sebagai penghubung antara Kota Semarang dengan bagian selatan Jawa Tengah, menjadikan Bawen sebagai kawasan strategis mendorong perkembangan di berbagai sektor baik dari industri, pariwisata, permukiman, dan infrastruktur, hal tersebut menjadi penyebab utama terjadinya perubahan penggunaan dan tutupan lahan dalam beberapa tahun terakhir.

Untuk menganalisis dinamika perubahan tersebut, digunakan data yang terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini berupa citra satelit WorldView-3 (WV3) dengan tanggal akuisisi Januari 2024, yang diakses melalui platform World Imagery Wayback. Citra resolusi spasial tinggi dipilih karena sangat baik dalam mengidentifikasi lahan terbangun (Fariz et al., 2023). Citra ini dimanfaatkan untuk menyusun peta penutup lahan tahun 2025 sebagai representasi kondisi terkini wilayah studi. Pengolahan citra dilakukan dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan metode interpretasi visual, yang memungkinkan identifikasi objek berdasarkan unsur-unsur kunci seperti rona, ukuran, bentuk, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi (Wicaksono et al., 2024). Sementara itu, data sekunder yang digunakan meliputi peta penutup lahan tahun 2015 berskala 1:50.000 yang disediakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), serta data demografis yang dikumpulkan melalui studi pustaka dan dokumentasi. Kombinasi data ini memberikan gambaran komprehensif terhadap perubahan penutup lahan yang terjadi selama rentang waktu satu dekade terakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

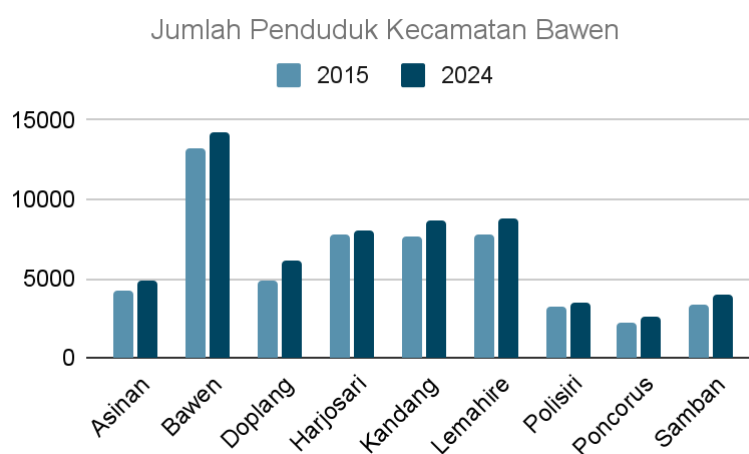
Kecamatan Bawen merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Semarang dengan luas wilayah mencapai 46,57 km². Secara geografis, kecamatan ini berada pada koordinat 7°11'57" hingga 7°16'11" Lintang Selatan dan 110°23'58" hingga 110°30'0" Bujur Timur. Batas-batas wilayahnya adalah Kecamatan Bandungan di sebelah barat, Kecamatan Pringapus dan Kecamatan Tuntang di sebelah timur, Kecamatan Bergas di sebelah utara, serta Kecamatan Tuntang di sebelah selatan. Kecamatan Bawen terdiri atas sembilan Kelurahan, yaitu Asinan, Doplang, Kandangan, Lemahireng, Polosiri, Poncoruso, dan Samban (BPS, 2024).

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kecamatan Bawen Tahun 2015 dan 2024
(BPS Kabupaten Semarang, 2024)

No	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	
		2015	2024
1.	Asinan	4.296	4.875
2.	Bawen	13.213	14.189
3.	Doplang	4.837	6.132
4.	Harjosari	7.798	8.094
5.	Kandangan	7.662	8.628
6.	Lemahireng	7.771	8.826
7.	Polosiri	3.238	3.464

No	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	
		2015	2024
8.	Poncoruso	2.237	2.589
9.	Samban	3.409	3.991
	Total	54.461	60.788

Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Semarang jumlah penduduk Kecamatan Bawen pada tahun 2015 hingga 2024 terjadi peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2015 jumlah penduduk di kabupaten sejumlah 54.461 jiwa, yang terbagi dalam 9 desa. Desa Bawen sendiri memiliki jumlah penduduk terbanyak yakni 13.213 jiwa. Sedangkan pada tahun 2024 jumlah penduduk di Kecamatan Bawen meningkat menjadi 60.788 jiwa dengan penduduk terpadat di Kelurahan Bawen dengan jumlah penduduk mencapai 14.189 jiwa. Sedangkan Kelurahan Poncoruso menjadi desa yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah yakni sebesar 2.237 jiwa pada tahun 2015 dan meningkat menjadi 2.589 jiwa pada tahun 2024. Dari sembilan desa di Kecamatan Bawen Desa Doplang memiliki tingkat laju pertumbuhan penduduk yang tinggi pada tahun 2015-2024, dimana pada tahun 2015 Desa Doplang tercatat memiliki jumlah penduduk sebesar 4.837 dan meningkat menjadi 6.132 jiwa pada tahun 2024.

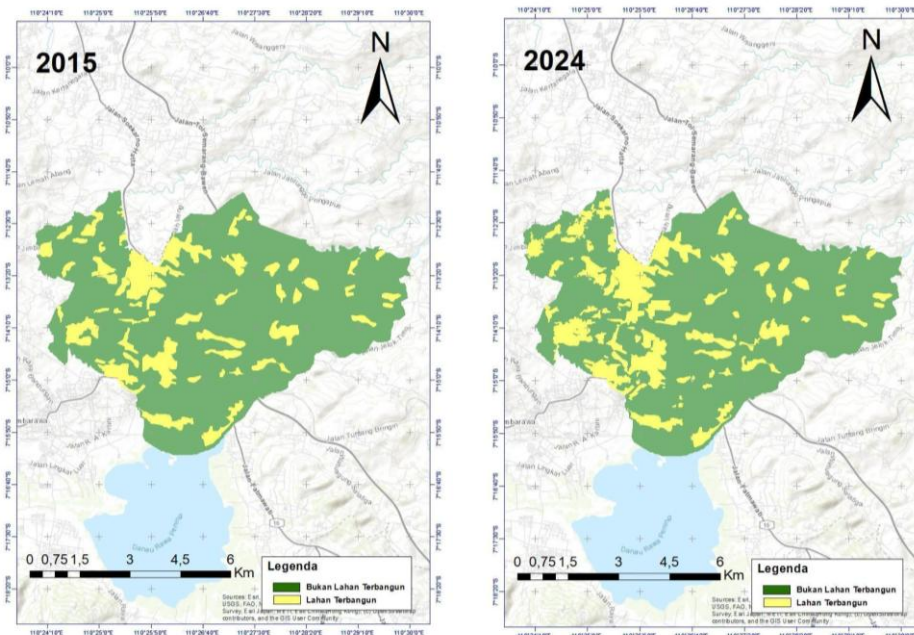


Gambar 1. Grafik Jumlah Penduduk di Desa/ Kelurahan di Kecamatan Bawen Tahun 2015 dan 2024

Laju pertumbuhan penduduk adalah angka yang menggambarkan seberapa cepat jumlah penduduk bertambah dalam setiap tahunnya. Peningkatan laju pertumbuhan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti angka kelahiran (natalitas), angka kematian (mortalitas), serta mobilitas penduduk melalui perpindahan atau migrasi, baik masuk maupun keluar dari suatu wilayah (Sinuhaji et al., 2023). Tingginya angka kelahiran akan berdampak langsung pada peningkatan jumlah penduduk, sehingga turut mendorong naiknya laju pertumbuhan. Sebaliknya, jika angka kematian meningkat, maka pertumbuhan penduduk akan melambat atau bahkan menurun. Peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Bawen disebabkan oleh masuknya pendatang dari luar daerah, yang merupakan dampak langsung dari pesatnya perkembangan kawasan industri di wilayah tersebut. Pertumbuhan sektor industri membuka berbagai peluang kerja baru, sehingga menarik minat masyarakat dari daerah lain untuk datang, bekerja, dan akhirnya menetap di Bawen. Fenomena ini mencerminkan terjadinya proses urbanisasi, atau perpindahan penduduk dari wilayah pedesaan ke wilayah

yang lebih berkembang secara ekonomi, yang dapat mempercepat laju pertumbuhan penduduk di Kecamatan Bawen secara signifikan.

Laju pertumbuhan penduduk di Kecamatan Bawen juga dipengaruhi oleh pembangunan infrastruktur yang terus berkembang dari waktu ke waktu. Letaknya yang strategis di antara Kota Semarang dan Surakarta menjadikan wilayah ini sebagai salah satu titik penting dalam pengembangan infrastruktur di Jawa Tengah. Salah satu proyek besar yang turut mendorong perkembangan wilayah ini adalah pembangunan Jalan Tol Semarang–Yogyakarta, yang secara signifikan meningkatkan aksesibilitas Kecamatan Bawen. Kemudahan akses ini tidak hanya mempermudah mobilitas tenaga kerja dan distribusi barang, tetapi juga menjadikan Kecamatan Bawen sebagai kawasan yang menarik bagi pengembangan permukiman dan industri. Kondisi inilah yang turut mendorong terjadinya urbanisasi di wilayah tersebut. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah menjelaskan bahwa keberadaan jalan tol Trans Jawa berdampak besar terhadap perkembangan wilayah, termasuk dalam hal meningkatnya aktivitas industri dan pariwisata, membaiknya konektivitas antar wilayah, serta tumbuhnya ekonomi secara keseluruhan (Nugroho et al., 2022).



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Kecamatan Bawen 2015 dan 2024
(Hasil analisis, 2024)

Berdasarkan peta tutupan lahan di Kecamatan Bawen dari tahun 2015 hingga 2024, wilayah ini telah mengalami perubahan signifikan dalam penggunaan lahannya, khususnya terjadi peningkatan luas lahan terbangun yang mencapai sekitar 212,5 hektare. Perubahan ini menggambarkan terjadinya alih fungsi lahan secara masif dari fungsi awal seperti lahan pertanian, semak belukar, maupun lahan terbuka menjadi kawasan permukiman, industri, pariwisata, dan fasilitas pendukung lainnya. Proses ini tidak terjadi secara tiba-tiba, melainkan merupakan hasil dari berbagai faktor yang saling terkait. Salah satu faktor utama yang mendorong perubahan fungsi lahan tersebut adalah pembangunan infrastruktur dan kawasan industri yang terus berkembang di Kecamatan Bawen. Letak Bawen yang strategis, di antara dua kota besar di Jawa Tengah, yaitu Semarang dan Surakarta, menjadikan wilayah ini sangat potensial untuk pengembangan kawasan industri dan komersial (Pidu et al., 2019).

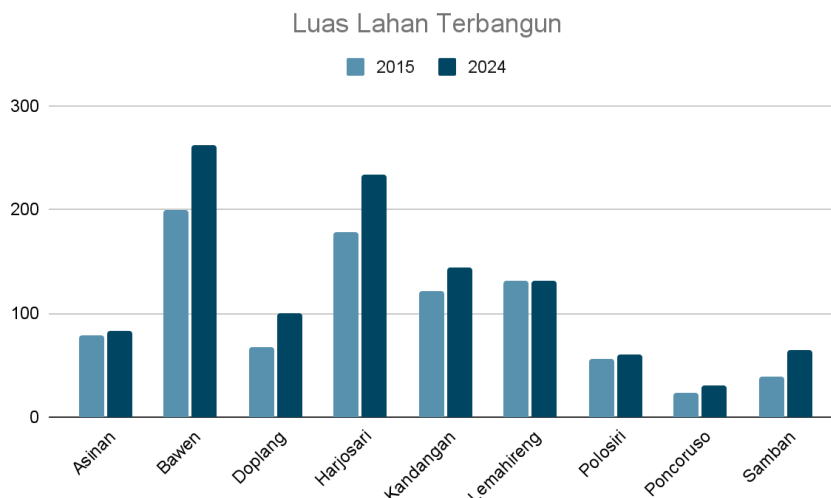
Pembangunan infrastruktur seperti Jalan Tol Semarang–Yogyakarta serta kemudahan akses ke Pelabuhan Tanjung Emas dan Bandara Internasional Ahmad Yani semakin memperkuat posisi Bawen sebagai kawasan dengan konektivitas tinggi. Kondisi ini menjadi daya tarik utama bagi investor dan pelaku industri untuk mendirikan pabrik dan pusat distribusi di wilayah tersebut. Pertumbuhan sektor industri secara langsung menciptakan lapangan pekerjaan baru, yang kemudian memicu terjadinya urbanisasi, yaitu perpindahan penduduk dari daerah lain ke Kecamatan Bawen untuk mencari peluang kerja. Seiring meningkatnya jumlah pendatang, kebutuhan terhadap fasilitas hunian dan layanan sosial seperti pendidikan, kesehatan, dan transportasi pun ikut meningkat. Hal ini menyebabkan terjadinya tekanan terhadap lahan yang sebelumnya digunakan untuk pertanian atau dibiarkan terbuka, sehingga mengalami konversi menjadi kawasan permukiman dan infrastruktur penunjang lainnya.

Berdasarkan peta perubahan tutupan lahan di Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang, terjadi peningkatan pada lahan terbangun dalam beberapa tahun terakhir. Peningkatan ini dipengaruhi oleh pengembangan sektor pariwisata, industri, dan infrastruktur transportasi. Salah satu proyek pariwisata yang menonjol adalah pembangunan Dusun Semilir, sebuah destinasi wisata bertema eco-park yang mulai dibangun pada tahun 2018. Kehadiran objek wisata ini telah memberikan dampak positif terhadap perekonomian lokal, termasuk peningkatan pendapatan masyarakat sekitar dan pertumbuhan sektor usaha kecil dan menengah (Rahmawati & Dian, 2024).

Selain sektor pariwisata, Kecamatan Bawen juga ditetapkan sebagai kawasan peruntukan industri dengan luas sekitar 458 hektare. Penetapan ini merupakan bagian dari strategi pemerintah Kabupaten Semarang untuk mendorong pertumbuhan ekonomi melalui pengembangan kawasan industri di beberapa kecamatan, termasuk Bawen, Bergas, dan Tenganan. Pengembangan infrastruktur transportasi juga menjadi faktor penting dalam transformasi Kecamatan Bawen. Jalan Tol Semarang–Solo, yang melintasi wilayah ini, telah meningkatkan konektivitas dan aksesibilitas. Selain itu, proyek Jalan Tol Yogyakarta–Bawen, yang direncanakan memiliki panjang sekitar 75,82 km, sedang dalam tahap pembangunan dan ditargetkan selesai pada tahun 2025. Tol ini akan terhubung langsung dengan Tol Semarang–Solo, membentuk jaringan transportasi yang mendukung pertumbuhan ekonomi dan pariwisata di kawasan tersebut.

Tabel 2. Luas Lahan Terbangun Kecamatan Bawen 2015 dan 2024

No	Desa/Kelurahan	Luas Lahan 2015 (ha)	Luas Lahan 2024 (ha)
1.	Asinan	78,93766172200	82,89632399740
2.	Bawen	200,15739902775	262,66832055267
3.	Doplang	67,87883328908	99,79600097641
4.	Harjosari	178,10584671678	233,39034214538
5.	Kandangan	121,67978880400	143,54087066800
6.	Lemahireng	131,80934546400	131,80934546500
7.	Polosiri	56,80994757850	60,02221989220
8.	Poncoruso	23,29489795210	31,06459691400
9.	Samban	38,61375342220	64,63992832480
	Total	897,287474	1109,827949



Gambar 3. Grafik Luas Lahan Terbangun di Kecamatan Bawen Tahun 2015 dan 2024

Terlihat pula adanya peningkatan luas lahan terbangun di hampir seluruh desa di Kecamatan Bawen antara tahun 2015 dan 2024. Peningkatan tertinggi terjadi di Desa Bawen, yang luas lahan terbangunnya bertambah cukup signifikan dari 200,16 ha menjadi 262,67 ha. Secara keseluruhan, total luas lahan terbangun di Kecamatan Bawen meningkat dari 897,29 ha pada tahun 2015 menjadi 1109,83 ha pada tahun 2024, menunjukkan adanya perkembangan pembangunan dan alih fungsi lahan yang cukup pesat dalam kurun waktu sepuluh tahun tersebut. Hanya Desa Lemahireng yang menunjukkan luas lahan terbangun yang stagnan pada periode tersebut.

Perubahan tutupan lahan terbangun di Kecamatan Bawen membawa konsekuensi serius terhadap lingkungan dan perencanaan tata ruang. Salah satunya adalah penurunan fungsi resapan air dengan lahan terbangun dengan permukaan keras (aspal, beton) menurunkan kemampuan tanah menyerap air, meningkatkan limpasan permukaan, dan berisiko menyebabkan banjir berkepanjangan serta erosi tanah. Selain itu, konversi fungsi lahan, terutama dari lahan hijau atau pertanian menjadi lahan terbangun, berdampak langsung terhadap ekosistem alami dan keanekaragaman hayati yaitu dengan mengurangi habitat alami flora dan fauna (Mubarok, 2022).

Oleh karena itu, pengembangan infrastruktur berkelanjutan dan ruang terbuka hijau harus menjadi prioritas dalam proses pembangunan kawasan terbangun. Infrastruktur yang memperhatikan aspek lingkungan, seperti sistem drainase yang efektif dan area hijau yang memadai, dapat membantu mengurangi dampak negatif seperti peningkatan suhu permukaan dan berkurangnya fungsi resapan air. Dengan demikian, pembangunan yang berkelanjutan dapat tercapai tanpa mengorbankan kualitas lingkungan hidup (Hardianto, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perubahan tutupan lahan dan pertumbuhan penduduk di Kecamatan Bawen selama periode 2015 hingga 2024, dapat disimpulkan bahwa terjadi transformasi ruang yang signifikan di wilayah ini. Peningkatan jumlah penduduk yang terus

berlangsung dari tahun ke tahun berdampak langsung terhadap alih fungsi lahan, terutama konversi lahan pertanian dan hutan menjadi kawasan permukiman, wisata, industri, dan infrastruktur. Perubahan ini didorong oleh faktor strategis geografis Bawen sebagai penghubung jalur transportasi regional serta perkembangannya menjadi pusat pertumbuhan ekonomi. Dampaknya meliputi peningkatan tekanan terhadap lingkungan, berkurangnya ruang terbuka hijau, serta munculnya tantangan dalam pengelolaan tata ruang. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan perencanaan wilayah yang berkelanjutan dan integratif agar dinamika pembangunan dapat berlangsung tanpa mengorbankan fungsi ekologis kawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, U. A., & Widyasamratri, H. (2021). Peran Masyarakat dalam Pengembangan Wilayah. *Sustainable, Planning and Culture (SPACE): Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 3(2), 30-34.
- BPS Kabupaten Semarang. (2024). *Kecamatan Bawen Dalam Angka*. BPS Kabupaten Semarang
- Fariz, T. R., & Faniza, V. (2023). Comparison of built-up land indices for building density mapping in urban environments. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2683, No. 1). AIP Publishing.
- Hardianto, R., Hasyim, A. W., & Hidayat, A. R. T. (2019). Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan di kabupaten sidoarjo. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 8(3), 349-358.
- Kesaulija, S. E., Murdjoko, A., & Moeljono, S. (2020). Analisis perubahan tutupan lahan di Kabupaten Manokwari Selatan. *Cassowary*, 3(2), 141-152.
- Lasaiba, M. A., & Tetelepta, E. G. (2023). Analisis Spasial Kerapatan Vegetasi Kota Ambon Berbasis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). *Jurnal Pengembangan Kota*, 11(2), 124-139.
- Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*, 1(1), 31-38.
- Mubarok, R. A. (2022). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Kota Bandar Lampung Tahun 2016-2021.
- Nugraha, I. C., Purwaningsih, M. R., Firmansyah, A., & Dzulfikar, F. (2022). Dampak Pembangunan Jalan Tol Trans Jawa terhadap Perekonomian Megaregion Pantura di Jawa Tengah. *J. Wil. dan Kota*, 9(02), 80-90.
- Nugroho, C., Agustang, A., & Pertiwi, N. (2022). Dinamika Pertumbuhan Kawasan Permukiman Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(1).
- Pemerintah Kabupaten Semarang. (2023). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Semarang Tahun 2023–2043*. Pemerintah Kabupaten Semarang.
- Pidu, R. E., Sudarsono, B., & Amarrohman, F. J. (2019). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Kawasan Industri dan Lahan Terbangun Terhadap RTRW di Kecamatan Bawen Dan Kecamatan Pringapus Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 9(1), 295-304.

- Rahmawati, E. R., & Kristiyani, D. N. (2024). PERENCANAAN PROGRAM CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY BERKELANJUTAN DI WISATA DUSUN SEMILIR. *JIKE: Jurnal Ilmu Komunikasi Efek*, 8(1), 48-64
- Rakuasa, H. (2022). Analisis Spasial-Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Kabupaten Maluku Barat Daya. *GEOGRAPHIA: Jurnal Pendidikan Dan Penelitian Geografi*, 3(2), 115-122.
- Simamora, R. K., & Sinaga, R. S. (2016). Peran pemerintah daerah dalam pengembangan pariwisata alam dan budaya di Kabupaten Tapanuli Utara. *JPPUMA: Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Sosial Politik UMA (Journal of Governance and Political UMA)*, 4(1), 79-96.
- Sinuhaji, F., & Ginting, B. S. (2023). ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK PROYEKSI LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK DI KABUPATEN KARO PADA TAHUN 2030. *Jurnal Pendidikan Simalem (JPSM)*, 2(2), 33-40.
- Wicaksono, M. M., Widyandini, A. M., Salsabhila, M. A., Fariz, T. R., Jabbar, A., & Haris, A. (2024). Daya Dukung Fungsi Lindung Wilayah Ibu Kota Nusantara (IKN). *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 13(1), 83-88.
- Zulhaida, N., & Saputra, A. (2022). Dampak Keberadaan Obyek Wisata Dusun Semilir Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar di Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*).