

Dampak Spasial Kawasan Industri Terpadu Batang terhadap Alih Fungsi Lahan dan Implikasinya bagi Perencanaan Tata Ruang

Luxiant Rizqika Putri Maharanti^{a, 1*}, Juhadi^{a, 2}, Eva Banowati^{a, 3}, Wahid Akhsin Budi Nur Sidiq^{a, 4}

^a Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

¹ luxiantrizqika13@students.unnes.ac.id ; ² juhadigeo@mail.unnes.ac.id ; ³ evabanowatigeografi@mail.unnes.ac.id ; ⁴ akhsin1987@mail.unnes.ac.id

*korespondensi penulis

Informasi artikel	A B S T R A K
<i>Sejarah artikel</i> Diterima : 1 Oktober 2025 Revisi : 15 November 2025 Dipublikasikan : 30 November 2025 Kata kunci: KITB Alih Fungsi Lahan Analisis Dampak Spasial ANN Perencanaan Tata Ruang	Pembangunan Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB) merupakan strategi pemerintah dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja baru. Namun, pembangunan kawasan ini juga memicu alih fungsi lahan yang signifikan dan berpotensi memengaruhi aspek sosial, ekonomi, serta lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak spasial KITB terhadap dinamika alih fungsi lahan, mencakup perubahan proses dan struktur keruangan, pola distribusi spasial, implikasinya terhadap perencanaan tata ruang, serta dampak multidimensi bagi masyarakat di sekitar kawasan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis keruangan dengan analisis deskriptif. Data diperoleh melalui interpretasi citra satelit Sentinel-2A SR, survei lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Identifikasi alih fungsi lahan dilakukan melalui analisis intersect overlay, sedangkan pola spasial dianalisis menggunakan Average Nearest Neighbor (ANN) melalui nilai z-score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 15,1% ($\pm 3.226,16$ ha) area mengalami alih fungsi lahan, baik pada lahan vegetatif (hutan tanaman dan semak belukar) maupun lahan terbangun, pertanian, perairan, dan lahan terbuka. Analisis ANN mengindikasikan pola alih fungsi lahan mengelompok ($Z\text{-score} < -2,58$), terutama pada zona penyangga KITB. Selain itu, ditemukan ketidaksesuaian antara alih fungsi lahan dan rencana RTRW akibat tumpang tindih kebijakan pusat-daerah serta lemahnya mekanisme pengawasan pemanfaatan ruang. Dampak yang muncul mencakup peningkatan kesempatan kerja dan pertumbuhan ekonomi lokal, perubahan struktur sosial budaya masyarakat, serta tekanan lingkungan yang menuntut kebijakan mitigasi dan pengelolaan berkelanjutan. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa KITB berperan sebagai pusat pertumbuhan baru yang memicu pola alih fungsi lahan yang terkonsentrasi dan cepat. Kontribusi kebaruan studi ini terletak pada integrasi analisis spasial (overlay-ANN) dengan evaluasi dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan secara simultan, sehingga menghasilkan dasar ilmiah untuk perbaikan kebijakan tata ruang, pengendalian konversi lahan, dan pengembangan kawasan industri yang lebih berkelanjutan.

ABSTRACT

Keywords:

KITB
Land Use Conversion
Spatial Impact Analysis
ANN
Spatial Planning

The development of the Batang Integrated Industrial Estate (KITB) is a national strategy to stimulate economic growth and generate new employment opportunities. However, the project has triggered significant land-use conversion that may affect social, economic, and environmental conditions. This study aims to analyze the spatial impacts of KITB on land-use change, including spatial processes and structural transformation, the spatial distribution patterns, its implications for spatial planning, and the multidimensional effects on surrounding communities. A quantitative spatial approach with descriptive analysis was employed. Data were obtained from Sentinel-2A SR satellite imagery interpretation, field surveys, interviews, and documentation. Land-use conversion was identified using intersect-overlay analysis, while spatial patterns were examined using the Average Nearest Neighbor (ANN) method based on z-scores. The results show that 15.1% ($\pm 3,226.16$ ha) of the area experienced land-use conversion, occurring in vegetated areas (forest plantations and shrubs), built-up areas, agricultural land, water bodies, and open land. ANN analysis indicates a clustered pattern of land-use conversion (Z-score < -2.58), predominantly in the buffer zones surrounding KITB. The study also reveals inconsistencies between land-use conversion and the regional spatial plan (RTRW), influenced by policy overlap between central and regional governments and weak spatial control mechanisms. The development of KITB has generated economic benefits through job creation but has also driven socio-cultural changes and environmental pressures that require sustainable management and mitigation policies. In conclusion, KITB functions as a new growth center that triggers a concentrated spatial pattern of land-use conversion. The study contributes novelty by integrating spatial analysis (overlay-ANN) with multidimensional impact assessment, providing an evidence-based foundation for improving spatial planning policies, controlling land conversion, and promoting sustainable industrial-area development.

© 2025 (Maharanti, dkk). All Right Reserved

Pendahuluan

Seiring meningkatnya jumlah penduduk setiap tahunnya, kebutuhan akan lahan untuk pemukiman dan aktivitas ekonomi juga terus meningkat, memicu kecenderungan adanya alih fungsi lahan ([Janti 2016](#); [Juhadi et al. 2021](#); [Rahmah, Subiyanto, and Amarrohman 2019](#)). Selain itu, alih fungsi lahan di Indonesia sebagian besar bersifat mengelompok dan bersifat menular atau ikutan. Artinya apabila suatu lahan dikonversi, lahan di sekitarnya atau lahan lainnya juga cenderung menjadi sasaran konversi secara progresif ([Aji and Dwi Irianto 2017](#); [Martanto et al. 2023](#)). Hal ini menunjukkan adanya dampak spasial yang kompleks terhadap pemanfaatan ruang yang diindikasikan dengan perubahan

penggunaan lahan. Oleh karena itu, alih fungsi lahan menjadi fenomena yang tidak terhindarkan dalam perkembangan wilayah perkotaan, terutama terjadi pada daerah dengan karakteristik geografis yang berpotensi sebagai pusat pertumbuhan seperti Kabupaten Batang dengan morfologi berupa pantai, dataran rendah, dan pegunungan ([Ali, Winarno, and Maulana 2020](#); [Pemerintah Kabupaten Batang n.d.](#)).

Kabupaten Batang mengalami pengembangan wilayah terutama di bagian utara yang diarahkan sebagai kawasan pusat pertumbuhan kegiatan industri dengan berdirinya Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB). KITB sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional didukung oleh Peraturan Presiden (Perpres)

Nomor 79 Tahun 2019 dan Peraturan Presiden (Perpres) No. 109 Tahun 2020 dan harus sesuai dengan ketentuan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Batang Tahun 2019–2039 (Perda Kabupaten Batang No. 13 Tahun 2019) guna menjamin keselarasan antara kebijakan nasional dan rencana tata ruang daerah.

Di samping itu, KITB yang berada pada wilayah yang strategis dekat dengan jalur transportasi utama memicu peningkatan pemukiman dan kawasan komersial di sekitarnya dalam mendukung kebutuhan pekerja dan pengunjung ([Mustakim, Wijaya, and Yusuf 2023](#)). Pembangunan intensif tersebut menunjukkan berdirinya KITB memberikan dampak spasial signifikan terhadap perubahan penggunaan lahan, struktur jaringan jalan, dan potensi konflik tata ruang serta ketidaksesuaian RTRW. Ketidaksesuaian yang tidak terkontrol berpotensi menimbulkan degradasi lingkungan dan konflik kepentingan dalam pemanfaatan ruang, sehingga kebijakan pengendalian alih fungsi lahan menjadi sangat krusial dan perlu diperkuat agar pembangunan yang terjadi tidak merusak fungsi ekologis maupun sosial ekonomi wilayah.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji dinamika alih fungsi lahan di berbagai konteks dan wilayah, termasuk beberapa studi di Kabupaten Batang ([Martanto et al. 2023](#); [Pugara, Pradana, and Priambudi 2022](#); [Putra, Juhadi, and Tjahjono 2019](#); [Wijanaputri et al. 2023](#)). Namun studi tersebut belum secara rinci mengkaji dampak spasial berdirinya KITB terhadap proses, pola, dan struktur spasial; struktur jaringan jalan; dan kesesuaian RTRW. Selain itu, analisis yang komprehensif dan integratif terkait hal ini masih terbatas. Kesenjangan ini menimbulkan kebutuhan mendesak akan studi yang mengintegrasikan aspek spasial dan kebijakan tata ruang untuk mencegah degradasi lingkungan dan konflik pemanfaatan ruang yang lebih efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif dampak spasial alih fungsi lahan akibat pembangunan KITB dengan menekankan empat bidang kajian utama,

yaitu (1) proses alih fungsi lahan dan perubahan struktur spasial termasuk perubahan struktur jaringan jalan; (2) pola spasial alih fungsi lahan sebagai hasil dari dinamika proses dan struktur spasial; (3) kesesuaian antara alih fungsi lahan dengan RTRW serta implikasi kebijakan untuk pengendalian dan penyesuaian tata ruang; serta (4) dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari perubahan penggunaan lahan di sekitar KITB.

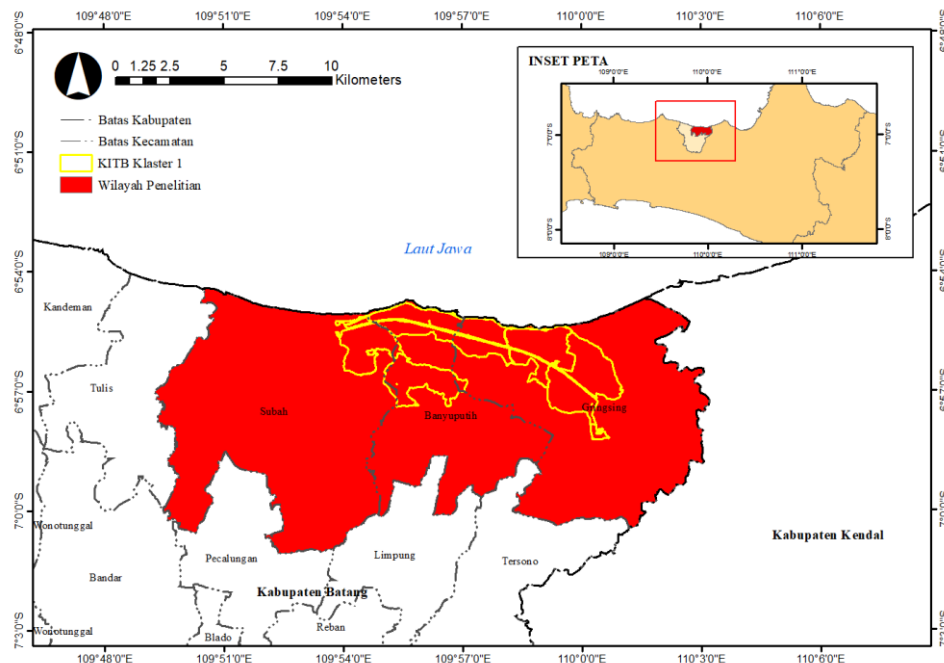
Cakupan penelitian terbatas pada Kecamatan Subah, Banyuputih, dan Gringsing yang berbatasan langsung dengan KITB. Penelitian difokuskan pada analisis perubahan penggunaan lahan secara temporal, distribusi spasial, perubahan struktur ruang dan jaringan jalan, serta dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan. Studi ini juga menilai pengaruh KITB terhadap tata ruang dan kesesuaian dengan RTRW Kabupaten Batang periode 2019–2039. Hal ini dapat memperlihatkan kesesuaian alih fungsi lahan dengan pola ruang peruntukannya, mengidentifikasi wilayah yang paling terdampak, dan kebutuhan intervensi kebijakan, sehingga dapat memberikan informasi dasar bagi pemerintah daerah dalam menyusun rencana tata ruang dan pengendalian pemanfaatan lahan agar lebih adaptif terhadap tekanan pembangunan.

Metode

Wilayah penelitian

Dalam Rencana Pembangunan Daerah (RPD) Kabupaten Batang tahun 2023-2026 (2022), pengembangan Kawasan Industri Terpadu Batang pada awalnya seluas 450 ha menjadi 4.300 ha yang direncanakan terbagi atas 3 Klaster. Penelitian ini berfokus pada Klaster 1 yaitu Kreasi, seluas kurang lebih 3.100 Ha sebagai *Industrial Estate* dan *Industrial Township*. Adapun saat ini Klaster 1 menjadi prioritas pengembangan kawasan yang direncanakan pada Fase I seluas kurang lebih 450 Ha. Sebagaimana digambarkan dalam [Gambar 1](#), KITB Klaster 1 berada pada 3 wilayah administrasi. Berdasarkan pertimbangan tersebut, wilayah administrasi Kecamatan Subah, Banyuputih, dan

Gringsing di Kabupaten Batang menjadi lokasi penelitian ([Gambar 1](#)).



Gambar 1. Wilayah penelitian

Pengumpulan dan analisis data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis keruangan dengan analisis deskriptif untuk memetakan alih fungsi lahan dan mendeskripsikannya secara terperinci. Pengambilan data dilakukan melalui teknik interpretasi citra visual, wawancara, dokumentasi dan survei lapangan. Pengambilan data wawancara dilakukan dengan teknik area sampling pada 43 desa di tiga kecamatan, dengan responden utama kepala desa atau tokoh masyarakat. Wawancara tambahan dilakukan dengan pihak Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bapperida) dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) untuk memperoleh data kebijakan dan validasi hasil.

Interpretasi citra dilakukan secara visual menggunakan citra Sentinel 2A-SR (2019–2024) dengan resolusi 10-20 meter. Survei lapangan dilakukan untuk sampling fisik sebanyak 44 titik yang diambil berdasarkan perhitungan jumlah sampel menurut besaran skala peta yaitu

1:100.000 ([Badan Informasi Geospasial 2014](#)). Titik sampel distribusikan ke dalam 6 jenis penutup lahan (hutan tanaman, lahan terbangun, lahan terbuka, perairan, pertanian, dan semak belukar) berdasarkan proporsi luas wilayah, seperti studi yang dilakukan oleh ([Juhadi et al. 2021](#)).

Dalam penelitian ini, tingkat akurasi interpretasi citra diukur dengan *Confusion Matrix*. Berdasarkan Jansen, 2005 dalam ([Derajat et al. 2020](#); [Harvini 2017](#); [Purnama et al. 2024](#)) setelah menghitung *Confusion Matrix* hingga akurasi pemetaan, *Producer's Accuracy*, dan *User's Accuracy*, dapat dilakukan perhitungan *Overall Accuracy* dan *Kappa Coefficient*. Berdasarkan *United States Geological Survey* (USGS), standar akurasi dan ketelitian interpretasi minimum menggunakan penginderaan jauh yaitu lebih dari 85% ([Derajat et al. 2020](#); [Nugraha & Sidiq. 2019](#)). Setelah perhitungan akurasi sudah memenuhi standar maka data yang diperoleh dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

Analisis spasial menggunakan perangkat ArcGIS dengan metode intersect overlay untuk mengidentifikasi perubahan lahan dan kesesuaiannya dengan RTRW. Pada pola spasial perubahan lahan khususnya persebaran alih fungsi lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun dianalisis menggunakan metode *Average Nearest Neighbor* (ANN). Perhitungan ANN dihitung secara otomatis menggunakan ArcGIS untuk menghitung indeks *Nearest Neighbor Ratio* (NNR), *Z-score*, dan *P-value* guna mengklasifikasikan pola sebaran alih fungsi lahan menjadi bergerombol, acak, atau tersebar merata ([Hani'ah 2018](#); [Martanto et al. 2023](#); [Solihah 2024](#)). Output analisis spasial ini adalah data perubahan lahan dan peta yang menggambarkan dampak langsung pembangunan fisik setelah adanya KITB sehingga menunjukkan penyebaran spasial area yang berubah akibat kebijakan atau infrastruktur KITB.

Hasil Penelitian

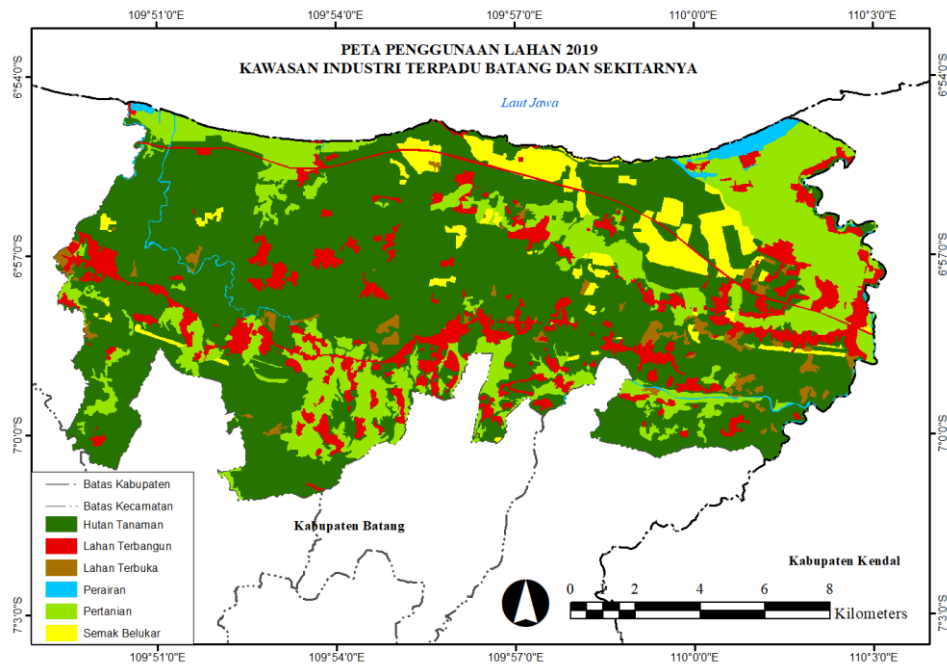
Proses Alih Fungsi Lahan dan Perubahan Struktur Spasial Termasuk Struktur Jaringan Jalan Akibat Pembangunan KITB

Penggunaan lahan di Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB) dan sekitarnya untuk tahun 2019-2024 ([Gambar 2](#), [Gambar 3](#)) diperoleh melalui interpretasi citra dengan nilai Overall Accuracy 97.7% dan Kappa Accuracy 96.6% berdasarkan hasil perhitungan *Confusion Matrix*. Data menunjukkan terjadi perubahan signifikan pada beberapa klasifikasi penggunaan lahan antara tahun 2019-2024, yaitu penurunan luas hutan tanaman (-15.39%) dan semak belukar (-1.54%) sementara peningkatan luas lahan terjadi pada area lahan terbangun (+13.38%), lahan terbuka (+160.52%), pertanian (+21.73%), dan perairan (+10.68) ([Tabel 1](#), [Gambar 4](#)). Lahan terbuka mengalami peningkatan alih fungsi lahan

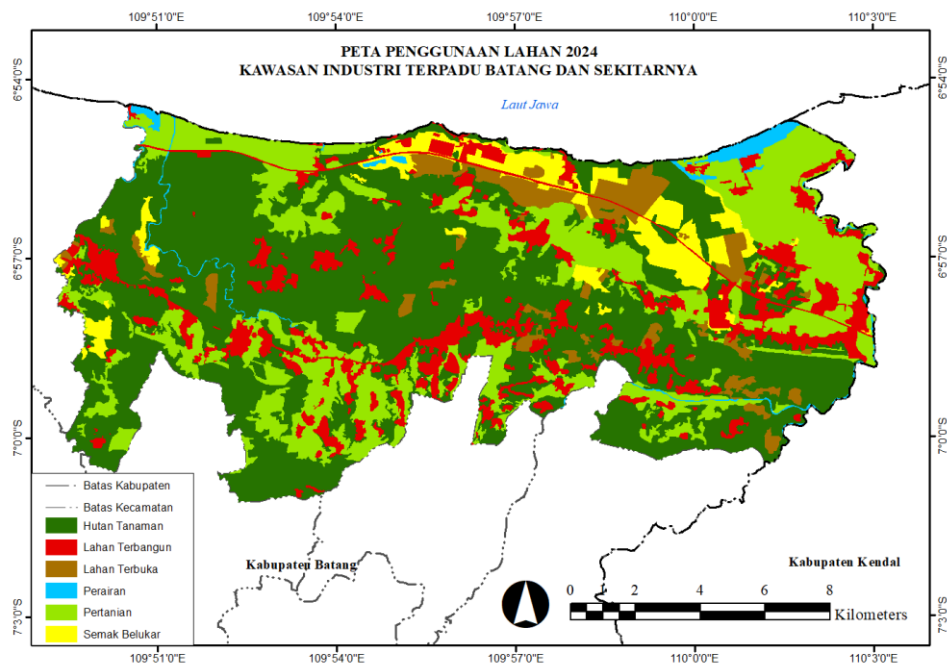
paling signifikan sementara area perairan menunjukkan alih fungsi terkecil.

Luas hutan tanaman menurun 1954.7 Ha. Hutan tanaman menjadi area dengan perubahan luasan terbesar dari total seluruh luas perubahan penggunaan lahan yaitu 49,53%. [Tabel 2](#) menunjukkan perubahan tersebut (1954.7 Ha) meliputi perubahan penggunaan lahan lain menjadi hutan tanaman (341.7 Ha) dan perubahan hutan tanaman menjadi penggunaan lain (2296.37 Ha). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar alih fungsi lahan berasal dari hutan tanaman yang beralih ke lahan pertanian (882.65 Ha), lahan terbuka (744.33 Ha), semak belukar (435.90), lahan terbangun (217.14), dan perairan (16.35 Ha). Sementara itu, semak belukar mengalami perubahan yang relatif seimbang sehingga mengalami penurunan yang sedikit selama 5 tahun terakhir, dengan sebagian besar beralih fungsi menjadi pertanian dan lahan terbuka.

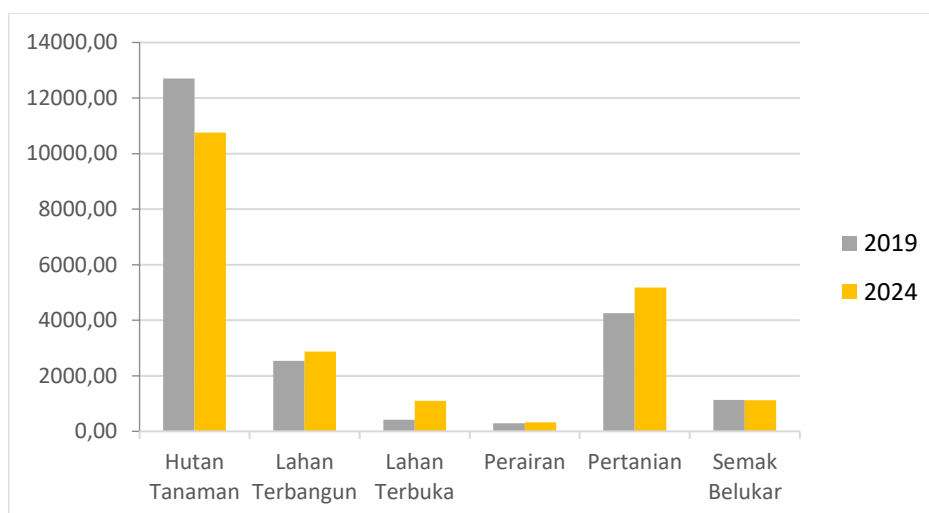
Alih fungsi lahan lainnya cenderung mengarah menjadi area pertanian (925.12 Ha) dan lahan terbuka (678.15 Ha) setelah mengurangi perubahan ke penggunaan lain ([Tabel 1](#)). Sementara pada area lahan terbangun, alih fungsi lahan lainnya (non-terbangun) menjadi lahan terbangun sebesar 352.26 Ha yang dominan berasal dari hutan tanaman sementara konversi ke penggunaan lahan lainnya sebanyak 12.74 Ha ([Tabel 2](#)). Area perairan tetap memiliki luas terkecil dengan kenaikan tipis dari 295.31 Ha menjadi 326.88 Ha. Peningkatan luas lahan terjadi pada area lahan terbuka, lahan terbangun, perairan, dan pertanian mengindikasikan pembukaan lahan baru, intensifikasi penggunaan lahan, dan ekspansi ke arah pemanfaatan ekonomi sebagai akibat urbanisasi dan perluasan lahan pertanian, terutama di sekitar pusat-pusat pembangunan seperti KITB.



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Kawasan Industri Terpadu Batang dan Sekitarnya Tahun 2019



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kawasan Industri Terpadu Batang dan Sekitarnya Tahun 2024



Gambar 4. Penggunaan lahan KITB dan Sekitarnya Tahun 2019-2024

Tabel 1. Jenis dan Luas Penggunaan lahan KITB dan Sekitarnya Tahun 2019-2024

No.	Penggunaan lahan	2019 (Ha)	%	2024 (Ha)	%	Selisih (Ha)	%	Perubahan (%)
1	Hutan Tanaman	12,706.70	59.52	10,752.00	50.35	-1,954.70	49.53	-15.39
2	Lahan Terbangun	2,534.35	11.87	2,873.86	13.46	+339.51	8.60	+13.38
3	Lahan Terbuka	422.39	1.98	1,100.54	5.15	+678.15	17.18	+160.52
4	Perairan	295.31	1.38	3,26.88	1.53	+31.57	0.80	+10.68
5	Pertanian	4,254.71	19.93	5,179.83	24.26	+925.12	23.44	+21.73
6	Semak Belukar	1,136.89	5.32	1,119.54	5.24	-17.35	0.44	-1.54

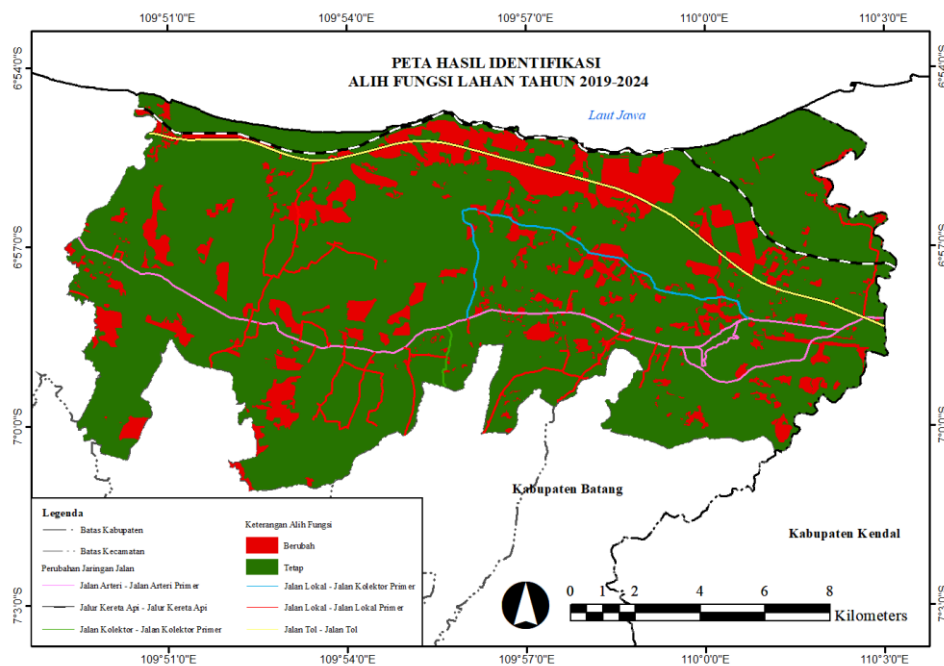
Sumber : Olah data peneliti, 2025

Tabel 2. Alih fungsi lahan 2019-2024

No.	Alih Fungsi Lahan 2019-2024	Identifikasi Perubahan	Luas (Ha)
1	Hutan Tanaman - Hutan Tanaman	Tetap	10,410.27
2	Hutan Tanaman - Lahan Terbangun	Berubah	217.14
3	Hutan Tanaman - Lahan Terbuka	Berubah	744.33
4	Hutan Tanaman - Perairan	Berubah	16.35
5	Hutan Tanaman - Pertanian	Berubah	882.65
6	Hutan Tanaman - Semak Belukar	Berubah	435.90
7	Lahan Terbangun - Hutan Tanaman	Berubah	3.12
8	Lahan Terbangun - Lahan Terbangun	Tetap	2,521.60
9	Lahan Terbangun - Lahan Terbuka	Berubah	3.86
10	Lahan Terbangun - Pertanian	Berubah	3.50
11	Lahan Terbangun - Semak Belukar	Berubah	2.25
12	Lahan Terbuka - Hutan Tanaman	Berubah	160.41
13	Lahan Terbuka - Lahan Terbangun	Berubah	30.94
14	Lahan Terbuka - Lahan Terbuka	Tetap	143.62
15	Lahan Terbuka - Pertanian	Berubah	65.56
16	Lahan Terbuka - Semak Belukar	Berubah	21.86
17	Perairan - Hutan Tanaman	Berubah	0.00

18	Perairan - Perairan	Tetap	294.13
19	Perairan - Pertanian	Berubah	1.18
20	Pertanian - Hutan Tanaman	Berubah	67.96
21	Pertanian - Lahan Terbangun	Berubah	37.82
22	Pertanian - Lahan Terbuka	Berubah	26.08
23	Pertanian - Perairan	Berubah	15.43
24	Pertanian - Pertanian	Tetap	4,102.38
25	Pertanian - Semak Belukar	Berubah	5.05
26	Semak Belukar - Hutan Tanaman	Berubah	110.23
27	Semak Belukar - Lahan Terbangun	Berubah	66.36
28	Semak Belukar - Lahan Terbuka	Berubah	182.64
29	Semak Belukar - Perairan	Berubah	0.97
30	Semak Belukar - Pertanian	Berubah	124.57
31	Semak Belukar - Semak Belukar	Tetap	654.48
Jumlah		Tetap	18,126.48
		Berubah	3,226.16

Sumber : Olah data peneliti, 2025



Gambar 5. Peta hasil identifikasi alih fungsi lahan 2019-2024

Analisis alih fungsi lahan dilakukan untuk mengidentifikasi dinamika perubahan penggunaan lahan yang terbagi menjadi dua jenis perubahan utama (Gambar 5, Tabel 2), yakni lahan yang tetap (18,126.48 Ha) dan lahan yang berubah (alih fungsi) ke penggunaan lahan lainnya (3,226.16 Ha atau 15,1% dari total wilayah). Alih fungsi lahan terpadat mengarah ke wilayah yang direncanakan untuk KITB Klaster 1. Jaringan jalan juga mengalami perubahan hirarki yang semakin

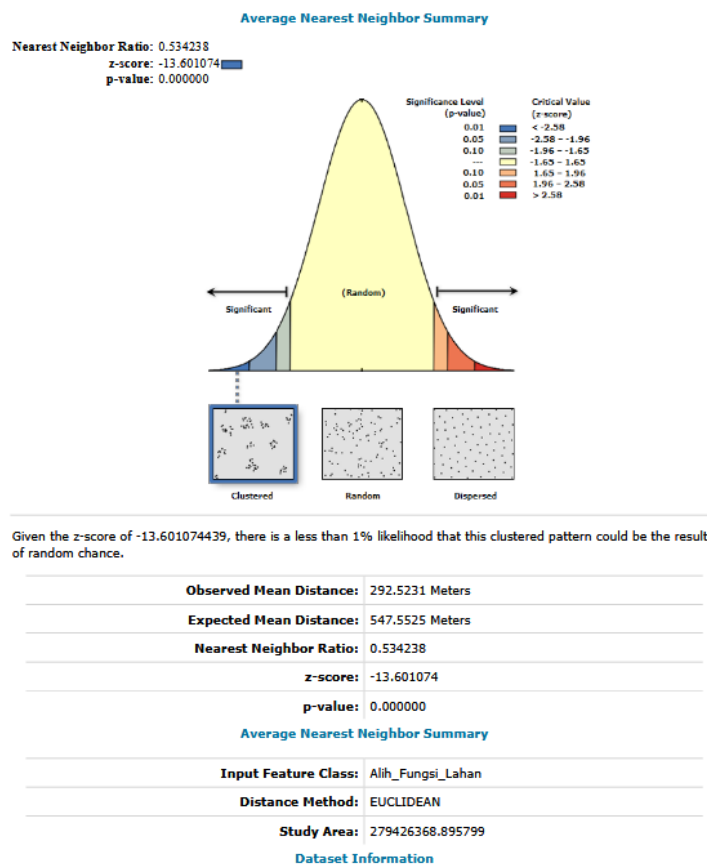
meningkat, terutama di wilayah yang berdekatan dengan Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB), misalnya jalan lokal menjadi jalan kolektor primer dan jalan lokal primer. KITB Klaster 1 juga memiliki akses strategis seperti jalur kereta api dan tol. Persebaran alih fungsi lahan ini banyak terjadi disepanjang koridor jalan utama mengindikasikan bahwa alih fungsi lahan cenderung mengikuti aksesibilitas tinggi dan jaringan infrastruktur jalan.

Pola spasial alih fungsi lahan sebagai hasil dari dinamika proses dan struktur spasial

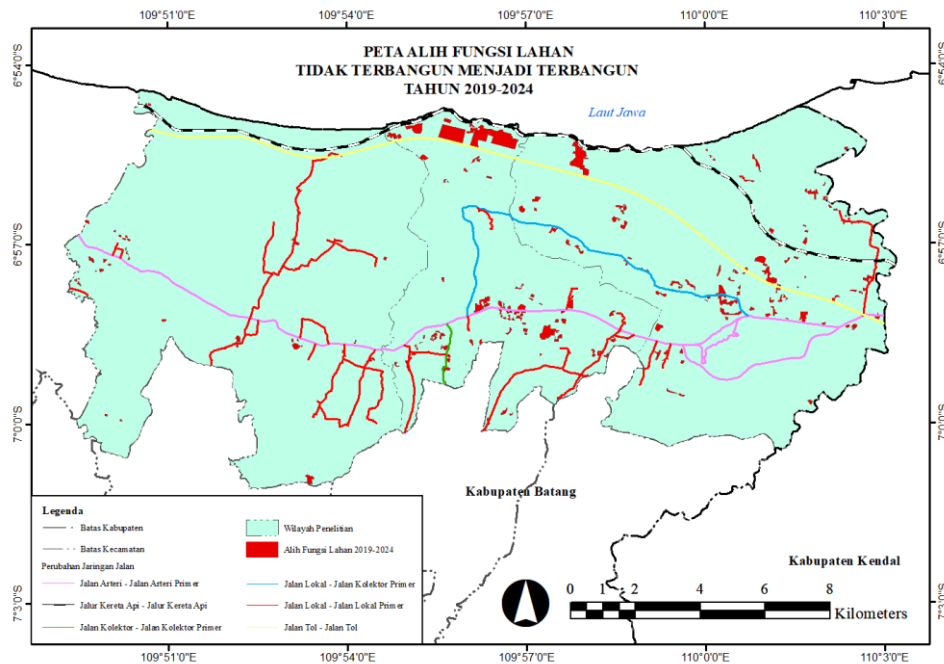
Alih fungsi lahan berdampak pada pola spasial terutama di kawasan terbangun. Oleh karena itu, penelitian ini membatasi ke jenis alih fungsi lahan tidak terbangun menjadi terbangun untuk menunjukkan dampak perkembangan KITB berupa ekspansi permukiman, infrastruktur, atau lahan terbangun lainnya. Dampak tersebut terlihat dari peningkatan lahan terbangun yang berasal dari hutan tanaman, lahan terbuka, pertanian, dan semak belukar.

Hasil analisis *Average Nearest Neighbor* (ANN) alih fungsi lahan tidak terbangun menjadi

terbangun adalah -13.60 (Gambar 6). Nilai NNR < 1 dan z-score < -2.58 menunjukkan bahwa pola distribusi spasial dari alih fungsi lahan bersifat mengelompok (*clustered*). P-value yang sangat kecil (<0.01) mengindikasikan bahwa pengelompokan ini tidak terjadi secara acak (Annaafi, Wijaya, and Wahyuddin 2023). Hal ini berarti titik-titik lokasi perubahan terkonsentrasi dalam area tertentu yaitu pusat pembangunan seperti KITB karena berada pada wilayah yang strategis dan aksesibilitas yang tinggi yang dekat dengan jalan tol, pelabuhan, atau stasiun sehingga memudahkan distribusi barang & mobilitas (Gambar 7).



Gambar 6. Analisis Average Nearest Neighbor (ANN) alih fungsi lahan tidak terbangun menjadi terbangun



Gambar 7. Peta alih fungsi lahan tidak terbangun menjadi terbangun

Kesesuaian alih fungsi lahan terhadap RTRW serta implikasi kebijakan untuk pengendalian dan penyesuaian tata ruang

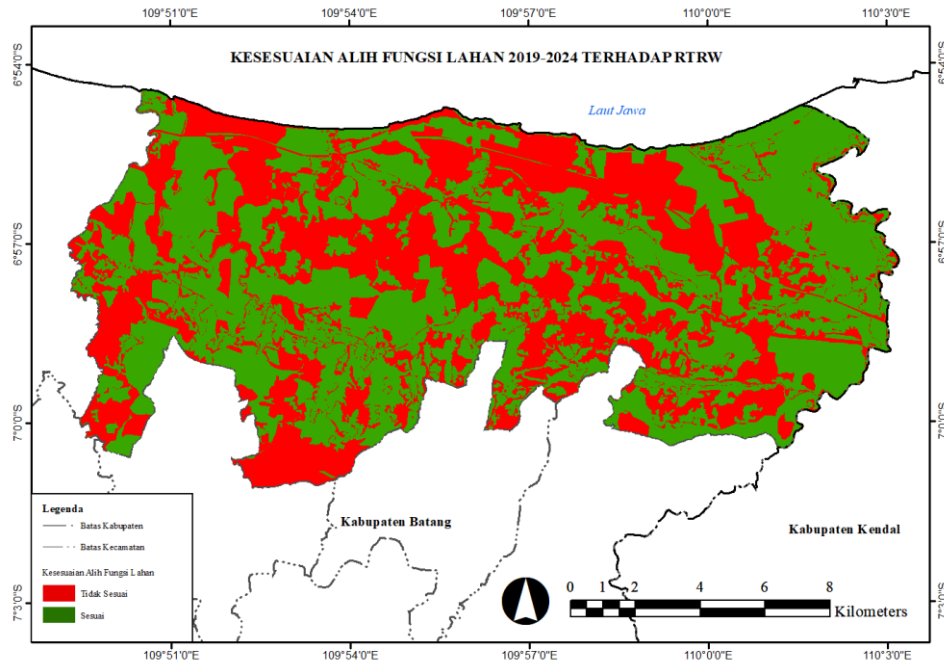
Kesesuaian alih fungsi lahan tahun 2019-2024 terhadap RTRW dapat dilihat pada [Gambar 8](#). Hasil overlay peta hasil identifikasi alih fungsi lahan tahun 2019-2024 dengan RTRW Kabupaten Batang untuk 2019-2039 menunjukkan tingkat kesesuaian alih fungsi lahan terhadap RTRW. Hasil tersebut yaitu lahan sebesar 12,370.91 Ha (57.94%) telah sesuai dengan arahan peruntukannya dalam RTRW, sedangkan 8,981.632 Ha (42.06 %) tidak sesuai terhadap arahan RTRW. Penggunaan lahan yang sesuai berdasarkan peruntukannya di RTRW didominasi oleh lahan pertanian yang tidak mengalami alih fungsi (tetap) dan berada pada peruntukkan sebagai kawasan tanaman pangan yaitu sebesar 3,435.38 Ha. Sementara itu, lahan yang mengalami alih fungsi dan termasuk sesuai dengan peruntukannya pada RTRW diantaranya adalah penggunaan lahan hutan tanaman menjadi pertanian karena berdasarkan peruntukan RTRW adalah kawasan tanaman pangan. Adapun lainnya seperti alih fungsi hutan tanaman menjadi lahan terbangun yang sesuai peruntukannya untuk kawasan industri. Untuk penggunaan lahan yang

tidak sesuai dengan RTRW didominasi oleh hutan tanaman yang tidak mengalami alih fungsi (tetap) dan berada pada peruntukkan sebagai kawasan tanaman pangan yaitu sebesar 2,545.33 Ha. Sementara itu, lahan yang mengalami alih fungsi dan termasuk tidak sesuai dengan peruntukannya pada RTRW diantaranya adalah alih fungsi hutan tanaman menjadi pertanian namun peruntukan di RTRW adalah kawasan hutan produksi tetap. Selain itu terdapat juga alih fungsi hutan tanaman menjadi lahan terbuka tetapi berdasarkan RTRW termasuk ke dalam kawasan perkebunan.

Temuan ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [Alwan et al. \(2021\)](#) dan [Putri et al. \(2024\)](#), yang menunjukkan bahwa penggunaan lahan tidak sepenuhnya sesuai dengan arahan RTRW sehingga ketidaksesuaian pola ruang menjadi tantangan dalam kebijakan pengendalian penggunaan lahan. Potensi konflik yang terjadi seperti sengketa penguasaan lahan di kawasan hutan yang disebabkan oleh adanya penggunaan lahan nonhutan pada kawasan hutan ataupun berkurangnya hutan sebagai daerah resapan air dapat meningkatkan peluang terjadinya bencana banjir saat musim hujan ([Alwan et al. 2021](#)). Oleh karena itu, [Nugroho et al.](#)

(2025) mengungkapkan bahwa perencanaan tata ruang yang tidak adaptif terhadap tren spasial

dapat menyebabkan degradasi lingkungan dan inefisiensi pemanfaatan lahan.



Gambar 8. Peta kesesuaian alih fungsi lahan terhadap RTRW

Dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari perubahan penggunaan lahan di sekitar KITB

Berdirinya KITB merupakan salah satu upaya pembangunan ekonomi nasional berupa pengembangan kawasan dan sektor industri secara terintegrasi. KITB akan menjadi daya tarik investasi di bidang industri, dengan 3 (tiga) dampak sekaligus yaitu dorongan untuk pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja dan percepatan pemulihan ekonomi nasional. Berdasarkan hasil wawancara, dampak pembangunan KITB terfokus secara spasial di daerah penyangga. Daerah penyangga itu meliputi 5 desa yaitu Desa Kedawung, Desa Ketanggan, Desa Sawangan, Desa Plelen, dan Desa Krengseng.

Hasil wawancara menunjukkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi pembangunan KITB secara eksisting yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar

Peningkatan ekonomi ini dilatarbelakangi dengan adanya potensi lapangan pekerjaan baru baik sebagai tenaga kerja di KITB atau pun peluang ruang-ruang usaha disekitar kawasan yang mendukung KITB. Selain itu, diimbangi

dengan pemberdayaan masyarakat guna meningkatkan kemampuan dan keterampilan masyarakat sehingga dapat berdaya dan berkarya dalam lingkungan industri KITB. Hal ini dapat dilihat dari intensifnya pembangunan mendorong masyarakat untuk menciptakan ruang-ruang usaha baru di sektor pendukung seperti logistik, makanan dan perumahan seperti warung, kost, laundry, bengkel untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dari tenaga kerja di KITB. Peluang usaha baru ini diharapkan dapat menambah lapangan pekerjaan baru yang pada akhirnya berdampak pada meningkatnya kesejahteraan masyarakat. Hal ini sejalan menurut studi yang dilakukan oleh (Sami'an; et al. 2024) pembangunan KITB ternyata memberikan dampak yang signifikan pada peningkatan pendapatan masyarakat desa di sekitar KITB sehingga terjadi peningkatan status masyarakat yang semula pra-sejahtera menjadi sejahtera. Peningkatan ekonomi masyarakat ini dapat dijelaskan melalui proyeksi pekerja dan kebutuhan huniannya.

Tabel 3. Proyeksi pekerja dan kebutuhan huniannya

Asal Populasi	%	Proyeksi Pekerja	Kebutuhan Hunian
Penduduk asli	20	42,877	Tidak perlu disediakan perumahan
Dari wilayah aglomerasi (sekitar KITB)	25	53,596	Tidak perlu disediakan perumahan karena masih terjangkau perjalanan ulang-alik
Dari luar daerah (level manager)	5	10,719	Diasumsikan menggunakan guest house/hotel
Dari luar Batang dan akan pindah ke Batang	50	107,192	Pekerja akan bermigrasi pada kawasan sekitar KITB sehingga membutuhkan hunian dan fasilitas penunjangnya
Jumlah		214,284	

Sumber : Laporan Akhir Studi Dampak dan Harmonisasi Perencanaan Penataan Ruang Kawasan Industri Terpadu Batang, 2024

Peluang kerja menjadi faktor untuk datang ke tempat baru sehingga migrasi meningkat ([Juhadi et al. 2021](#)). Meningkatnya migrasi terlihat pada [Tabel 3](#). 70% diantara total proyeksi pekerja berasal dari luar wilayah sekitar KITB baik tenaga kerja asing maupun lokal. Hal ini berarti pembangunan KITB berpengaruh pada peralihan lahan menjadi pemukiman dan infrastruktur penunjangnya dalam mencukupi kebutuhan hunian dan taraf hidup masyarakat. Hal itu dilakukan dengan KITB menyediakan fasilitas perumahan, apartemen/rusun yang mampu menampung jumlah pekerja sebanyak 48,483 unit dalam perhitungan daya tampung hunian di dalam KITB hingga tahun 2044. Namun sisa kebutuhan hunian sebesar 58,709 unit perlu disediakan di luar KITB. Berdasarkan perhitungan tersebut, jumlah hunian yang disediakan di dalam KITB tidak mencukupi maka sisanya akan menjadi kebutuhan hunian yang disediakan di luar KITB sehingga akan mempengaruhi kebutuhan lainnya secara spasial, fasilitas sosial, fasilitas umum, prasarana dan sarana. Hal ini mengindikasikan bahwa pengembangan KITB memiliki dampak munculnya peluang semakin intensifnya pembangunan, terbukanya kesempatan kerja dan lapangan pekerjaan baik oleh kegiatan KITB itu sendiri maupun karena kegiatan yang muncul karena kegiatan ikutan. Walaupun demikian, hal ini mengakibatkan dampak negatif seperti adanya

perubahan mata pencaharian setelah alih fungsi lahan akibat adanya KITB.

b. Peningkatan infrastruktur dan utilitas di sekitar kawasan

Berkembangnya fasilitas penunjang di sekitar KITB karena KITB menjadi pusat ekonomi baru yang dapat memacu ekonomi lokal khususnya masyarakat yang tinggal berbatasan langsung dengan kawasan sehingga dibutuhkannya pembangunan infrastruktur dan utilitas (jalan, jaringan listrik, dan air yang juga bermanfaat bagi masyarakat sekitar). Hal ini sesuai dengan temuan studi oleh ([A. Kamaruddin 2024](#)), yang menjelaskan bahwa selain memberikan lapangan pekerjaan, kawasan industri juga membangun fasilitas seperti jalan, listrik, akses air bersih, pelabuhan, fasilitas pendidikan, dan layanan kesehatan yang membantu meningkatkan aksesibilitas dan taraf hidup masyarakat sehingga meningkatkan kualitas hidup mereka.

c. Terancamnya lahan pertanian

Berdirinya KITB menyebabkan intensifnya pembangunan yang berakibat pada peralihan lahan penggunaan lain menjadi lahan terbangun, salah satunya lahan pertanian seperti ladang dan sawah. Alih fungsi lahan ini masih tergolong sedikit karena masyarakat lokal dominan menambahkan atau mengubah fungsi bangunan sebagai kost/kontrakan, warung makan, toko kelontong, layanan telepon seluler, dan

sebagainya. Walaupun demikian, kurangnya jaringan irigasi dan pengairan hanya berbasis tadah hujan menyebabkan sebagian besar lahan pertanian (LSD) sudah tidak produktif. Disisi lain pertumbuhan penduduk di masyarakat semakin meningkat yang berpengaruh pada kebutuhan ruang khususnya kebutuhan lahan permukiman. Hal ini menyebabkan adanya perubahan penggunaan lahan dan terancamnya lahan pertanian.

Fenomena ini sejalan dengan penelitian ([Abimayu and Kurniati 2024](#)) yang menjelaskan bahwa alih fungsi lahan menyebabkan penurunan luas lahan pertanian, perubahan pola tanam, dan keterbatasan sumber daya seperti air serta kurangnya irigasi yang hanya mengandalkan air hujan, memperburuk produktivitas lahan dan mempengaruhi hasil produksi tanaman pangan. Hal ini menunjukkan bahwa alih fungsi lahan berdampak pada keseimbangan lingkungan dan kesejahteraan petani sehingga faktor ekonomi mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan pertanian seperti rendahnya pendapatan, pemilik lahan yang bekerja di sektor lain, harga jual lahan, dan hadirnya kegiatan usaha nonpertanian. Sementara itu, faktor sosial seperti keinginan untuk mengikuti perilaku lingkungan sekitar juga mendorong kegiatan konversi lahan pertanian.

d. Terjadinya konflik sosial

Salah satu dampak yang tidak dapat dihindari dari keberadaan kawasan industri adalah adanya konflik sosial akibat adanya urbanisasi ([A. Kamaruddin 2024](#); [Rahayuningsih 2017](#)). Masuknya penduduk baru mengubah dinamika sosial di sekitar kawasan, memicu pergeseran perilaku dan gaya hidup yang berdampak pada solidaritas dan interaksi sosial masyarakat lokal. [Rahayuningsih \(2017\)](#) menjelaskan bahwa peningkatan jumlah pendatang menyebabkan persaingan kerja semakin meningkat sehingga berpotensi timbulnya kriminalitas. Selain itu, adanya pendatang warga asing yang mendominasi dibandingkan warga lokal

menimbulkan adanya kesenjangan sosial pada masyarakat sehingga timbul kecemburuan sosial yang akhirnya mendorong sikap untuk berperilaku anarkis. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara bahwa adanya konflik sosial yang disebabkan adanya perbedaan budaya dan perilaku antara warga lokal dengan pendatang dari luar wilayah Batang yang sebagiannya cenderung tidak baik dan cukup mengganggu masyarakat setempat. Misalnya pertengkaran di masyarakat karena ada kesalahpahaman karena keterbatasan bahasa dalam komunikasi.

e. Peningkatan volume kendaraan dan kemacetan

Peningkatan volume khususnya kendaraan besar yang berpotensi membahayakan masyarakat jika pengaturan tidak dibuat dengan baik. Selain itu kemacetan juga sering terjadi pada saat pergantian jam kerja di kawasan industri. Volume kendaraan yang besar dan kemacetan yang terjadi meningkatkan kerawanan kecelakaan. Hal ini diperkuat dengan hasil temuan ([T Junaedi and Noorhidana 2022](#)) yang mengungkapkan bahwa peningkatan aktivitas industri membawa lonjakan lalu lintas kendaraan, baik pengunjung dan pekerja, menimbulkan kemacetan di akses pintu masuk dan keluar kawasan. Dalam hal ini volume kendaraan mengalami peningkatan signifikan terutama saat industri beroperasi penuh, sehingga berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas dan meningkatkan risiko kecelakaan. Selain itu, jalanan yang rusak akibat lalu lintas truk-truk besar juga mengganggu aktivitas masyarakat ([A. Kamaruddin 2024](#)). Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan lalu lintas, seperti perbaikan jalan dan manajemen arus kendaraan, untuk mengurangi risiko kecelakaan dan kemacetan.

f. Penurunan kualitas udara

Penurunan kualitas udara ini terjadi sejak adanya pembangunan di KITB karena banyaknya debu yang ditimbulkan dari kendaraan dan kegiatan konstruksi yang sedang dilakukan di KITB. Hal ini dapat menyebabkan penurunan

kualitas kesehatan masyarakat. Hal ini sesuai dengan studi yang dilakukan [Putranto \(2024\)](#) mengungkapkan bahwa proses industrialisasi membawa dampak dan perubahan terhadap kualitas kesehatan lingkungan di sekitar kawasan tersebut, seperti polusi kendaraan, polusi dari cerobong pabrik, debu jalanan, residu debu tambang, hingga dampak pembakaran. Dalam hal ini, [Putranto \(2024\)](#) menekankan buruknya kualitas udara yang dihirup masyarakat sangat mempengaruhi kualitas kesehatan masyarakat, khususnya kesehatan respiratori seperti ISPA.

- g. Terjadi bencana berupa kekeringan dan banjir di sekitar wilayah KITB.

[Pradani et al. \(2017\)](#) mengungkapkan bahwa permukiman sekitar industri menjadi kawasan yang terdampak banjir saat terjadi hujan lebat dalam kurun waktu yang lama karena kurangnya daerah resapan air yang sudah berubah fungsi. Dalam studi ini, alih fungsi hutan tanaman sebagai pembukaan lahan untuk industri menyebabkan hilangnya area resapan sehingga mengurangi ketersediaan sumber air hingga terjadi kekeringan. Namun pada awal pembangunan, saat curah hujan tinggi terjadi banjir di beberapa titik sekitar KITB. Beberapa diantaranya juga menyebabkan beberapa lahan persawahan rusak.

- h. Suhu udara meningkat

Setelah adanya pembangunan KITB, masyarakat merasakan suhu di sekitar lebih panas dibandingkan sebelumnya. Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan [Baihaqi, Prasetyo, and Bashit 2019](#) yang mengungkapkan bahwa adanya peningkatan suhu permukaan yang mengindikasikan turunnya kenyamanan termal di area industri akibat hilangnya tutupan vegetasi dan meningkatnya aktivitas industri.

Pembahasan

Struktur dan proses spasial menunjukkan terjadinya konversi lahan dari vegetatif (hutan tanaman dan semak belukar) menjadi lahan

produktif seperti terbangun, terbuka, perairan, dan pertanian. Alih fungsi ini terutama berasal dari hutan tanaman milik PTPN IX yang sebelumnya digunakan untuk perkebunan karet dan tebu, namun kini dialokasikan untuk pengembangan KITB.

Faktor penyebab utama konversi, khususnya pada kawasan hutan tanaman, dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti transmigrasi, urbanisasi, perluasan permukiman, industri, pertanian, pembangunan infrastruktur, penebangan, dan kebijakan penguasaan lahan ([Gunawan et al. 2024](#)). Dalam konteks KITB, pertumbuhan penduduk dan permintaan lahan mendorong fragmentasi hutan tanaman untuk kebutuhan urbanisasi seperti permukiman, komersial, industri, transportasi, dan pertanian ([Gunawan et al. 2024](#); [US-EPA, 2025](#)).

Pola alih fungsi lahan juga dipengaruhi oleh karakteristik spasial dan kebijakan wilayah. Menurut ([Yusri, Syafri, and Saleh 2019](#)), konversi cenderung terjadi di kawasan dengan karakteristik dan nilai strategis tinggi. KITB sebagai pusat pertumbuhan baru memiliki potensi besar mengalami alih fungsi, sejalan dengan teori kutub pertumbuhan Perroux ([Laila, Rahayu, and Widodo 2024](#)).

Hasil Average Nearest Neighbor (ANN) menunjukkan alih fungsi dari tidak terbangun ke terbangun membentuk pola mengelompok. Titik-titik perubahan terkonsentrasi di pusat pembangunan seperti KITB dan sepanjang koridor jalan utama. Pola ini menegaskan peran jaringan jalan sebagai faktor penentu lokasi perubahan lahan melalui peningkatan aksesibilitas dan peluang investasi ([Ayu Andani, Geurs, and Puello 2019](#)).

Penggunaan lahan dan transportasi memiliki hubungan timbal balik. Peningkatan aktivitas suatu lahan memicu kebutuhan prasarana transportasi ([Nissa et al. 2024](#); [Setyawan and Karmilah 2019](#)). Dalam pengembangan KITB sebagai Proyek Strategis Nasional, terjadi perubahan hierarki dan fungsi jaringan jalan seperti pembangunan gerbang tol baru, perluasan

jalan arteri dan kolektor, serta peningkatan jalan lokal menjadi jaringan primer. Infrastruktur ini mempercepat perkembangan permukiman dan aktivitas komersial di kawasan yang sebelumnya tidak terbangun.

Selama lima tahun terakhir, 84,89% lahan tidak mengalami perubahan, sementara 15,1% mengalami konversi. Kesesuaian perubahan terhadap RTRW menunjukkan 57,94% sesuai dan 42,06% tidak sesuai. Ketidaksesuaian terutama terjadi di area yang direncanakan menjadi KITB, yang dalam RTRW sebelumnya dialokasikan untuk perkebunan, industri, dan kawasan rawan gerakan tanah. Namun, kondisi penggunaan lahan 2024 didominasi oleh hutan tanaman, semak belukar, lahan terbuka, dan lahan terbangun.

Peningkatan lahan terbuka, semak belukar, dan terbangun pada kawasan KITB mencerminkan fase transisi sebelum menjadi kawasan industri. Ketidaksesuaian dengan RTRW dipengaruhi percepatan pengembangan KITB berdasarkan Perpres Nomor 106 tahun 2022. Alih fungsi lahan ini menandai pergeseran fungsi ekonomi dari sektor primer ke sekunder/tersier serta perluasan pusat permukiman ([Doorson et al. 2024](#); [Islami and Mahipal 2024](#)).

Dampak KITB paling nyata di daerah penyangga. Industrialisasi menarik pekerja migran dan memicu pertumbuhan penduduk, permintaan lahan permukiman, perdagangan, dan jasa ([Wijaya, Kurniawati, and Hutama 2018](#)). Namun, mobilitas pekerja yang tinggi juga meningkatkan tekanan pada sistem transportasi ([Pangarso, Suharyadi, and Rijanta 2019](#)). Perubahan ini turut memicu pergeseran mata pencaharian serta dinamika sosial akibat interaksi antara penduduk lokal dan migran.

Pemerintah daerah perlu menyesuaikan RTRW untuk mendukung pengembangan KITB. Konversi lahan cenderung berlangsung pada area dekat jaringan jalan dan berpotensi menjadi kawasan terbangun baru. Penurunan luasan vegetasi menunjukkan tekanan terhadap ruang hijau sehingga diperlukan kebijakan pengendalian konversi terutama di kawasan bernilai konservasi

tinggi. Penyesuaian RTRW Kabupaten Batang serta intervensi kebijakan di daerah penyangga penting untuk memastikan perubahan penggunaan lahan lebih terkendali dan berkelanjutan.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan Kawasan Industri Terpadu Batang (KITB) telah memicu dinamika perubahan tata guna lahan yang signifikan dan berdampak luas terhadap kondisi spasial, sosial, dan lingkungan di wilayah sekitarnya. Konversi lahan vegetatif, seperti hutan tanaman dan semak belukar, menjadi lahan produktif berupa permukiman, lahan terbuka, perairan, dan pertanian tidak terjadi secara acak, tetapi terkonsentrasi di kawasan yang strategis dan memiliki aksesibilitas tinggi. KITB berperan sebagai *growth pole* yang mendorong ekspansi area terbangun, peningkatan populasi, serta pergeseran struktur ekonomi masyarakat lokal dari sektor agraris menuju sektor industri dan jasa sehingga menimbulkan tekanan lahan dan lingkungan akibat industrialisasi yang diiringi urbanisasi dan migrasi masuk. Namun, dinamika tersebut juga menimbulkan ketidaksesuaian dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) karena tumpang tindih kebijakan antara pemerintah pusat dan daerah serta lemahnya mekanisme pengawasan, sehingga tanpa pengendalian konversi lahan yang tegas dan penyesuaian RTRW yang adaptif, potensi degradasi lingkungan dan konflik pemanfaatan ruang akan semakin meningkat. Oleh karena itu, kebijakan tata ruang ke depan perlu dirancang berbasis integrasi kepentingan lintas sektor, penguatan regulasi, serta penerapan prinsip keberlanjutan agar pertumbuhan ekonomi melalui KITB tetap selaras dengan daya dukung lingkungan dan kesejahteraan masyarakat lokal.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal resolusi citra satelit yang digunakan serta cakupan waktu analisis yang terbatas pada periode 2019–2024. Selain itu, analisis terhadap faktor sosial ekonomi dan kebijakan tata ruang yang memengaruhi perubahan lahan masih perlu

pendalaman lebih lanjut. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan citra satelit beresolusi tinggi data temporal yang lebih panjang agar proses pengolahan data menjadi lebih akurat dan komprehensif. Selain itu, juga dapat diarahkan pada pemodelan prediksi perubahan lahan berbasis spasial dapat membantu memproyeksikan bagaimana pola alih fungsi lahan akan berkembang di masa mendatang jika tren industrialisasi, urbanisasi, dan migrasi terus berlanjut sehingga memudahkan pemerintah daerah dan pengelola KITB dalam merancang kebijakan pengendalian lahan.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Perencanaan Pembangunan, Riset, dan Inovasi Daerah (Bapperida) dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPU-PR) Kabupaten Batang; Pemerintah Desa dan masyarakat di Kecamatan Subah, Banyuputih, dan Gringsing; serta rekan-rekan yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Referensi

- A. Kamaruddin, Syamsu. 2024. "Dampak Pembangunan Industri Di Pedesaan." *Aksiologi: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*. doi: 10.47134/aksiologi.v5i2.283.
- Abimayu, Alben, and Erlin Kurniati. 2024. "Analisis Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Ke Industri Terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan Di Cilegon." *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman* 1(2):26–34.
- Aji, Ananto, and Retno Dwi Irianto. 2017. "Kajian Konversi Sawah Menjadi Non Sawah Di Kecamatan Batang Kabupaten Batang Tahun 2000 – 2015." *RISTEK: Jurnal Riset, Inovasi Dan Teknologi Kabupaten Batang* 2(1):1–14. doi: 10.55686/ristek.v2i1.21.
- Ali, Rinal Khaidar, Tri Winarno, and Habib Rizki Maulana. 2020. "Identifikasi Dan Analisis Potensi Geosite Di Kabupaten Batang Sebagai Pendukung Pengembangan Kawasan Geowisata Di Jawa Tengah." *Jurnal Geosains Dan Teknologi* 3(3):107–15. doi: 10.14710/jgt.3.3.2020.107-115.
- Alwan, Alwan, Roland A. Barkey, and Syafri Syafri. 2021. "Perubahan Penggunaan Lahan Dan Keselarasan Rencana Pola Ruang Di Kota Kendari." *Urban and Regional Studies Journal* 3(1):1–5. doi: 10.35965/ursj.v3i1.605.
- Annaafi, Raihan Deo, Arwan Putra; Wijaya, and Yasser Wahyuddin. 2023. "Analisis Distribusi Spasial Sektor Informal Kuliner Non Platform Super Apps Di Ruang Publik (Studi Kasus: Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang)." *Jurnal Geodesi Undip* 12(3):211–20.
- Ayu Andani, I. G., Karst Geurs, and Lissy La Paix Puello. 2019. "Effects of Toll Road Construction on Local Road Projects in Indonesia." *Journal of Transport and Land Use* 12(1):179–99. doi: 10.5198/jtlu.2019.1258.
- Badan Informasi Geospasial. 2014. "Peraturan BIG Nomor 3 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Pengumpulan Dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove."
- Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Batang. 2022. "Rencana Pembangunan Daerah 2023-2026."
- Baihaqi, Hanum Fadhil, Yudo Prasetyo, and Nurhadi Bashit. 2019. "Analisis Perkembangan Kawasan Industri Kendal Terhadap Perubahan Suhu Permukaan (Studi Kasus: Kawasan Industri Kendal, Kabupaten Kendal)." *Jurnal Geodesi Undip* 9(1):176–86.
- Derajat, Roihan Muhammad, Yesi Sopariah, Syifa Aprilianti, Aditya Candra Taruna, Hangga Aria Rahmawan Tisna, Riki Ridwana, and Dede Sugandi. 2020. "Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kecamatan Pangandaran." *Jurnal Samudra Geografi* 3(1):1–10. doi: 10.33059/jsg.v3i1.1985.
- Doorson, Steven, Esa Rahmawati, Dinda Nur Azra, Yosapht Diaz, Febby Annisa Qutrunnadaa, and Mahipal. 2024. "Implementasi Hukum Tata Ruang Dalam Konteks Otonomi Daerah." *Jurnal Ilmu Sosial Dan Hukum* 2(2):128–40.
- Gunawan, Hendra, Titiek Setyawati, Tri Atmoko, Subarudi, Rozza Tri Kwatrina, Irma Yeny, Tri Wira Yuwati, Rachman Effendy, Lutfy Abdullah, Mukhlisi, Tien Lastini, Diah Irawati Dwi Arini, Ulfah Karmila Sari, Bina Swasta Sitepu, Freddy Pattiselanno, and Wanda Kuswanda. 2024. "A Review of Forest

- Fragmentation in Indonesia under the DPSIR Framework for Biodiversity Conservation Strategies." *Global Ecology and Conservation* 51(May 2023):e02918. doi: 10.1016/j.gecco.2024.e02918.
- Hani'ah, Hani'ah. 2018. "Analisis Pola Persebaran Spasial Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Di Kabupaten Sukoharjo." *Elipsoida: Jurnal Geodesi Dan Geomatika* 1(02):29–34. doi: 10.14710/elipsoida.2018.3700.
- Harvini, Wulansari. 2017. "Uji Akurasi Klasifikasi Penggunaan Lahan Dengan Menggunakan Metode Defuzzifikasi Maximum Likelihood." *Bhumi* 3(1):1–13.
- Islami, Syafiq Ijlal, and Mahipal. 2024. "Tantangan Dan Solusi Hukum Tata Ruang Dalam Menghadapi Perkembangan Kawasan Industri." *Jurnal Hukum Dan Kewarganegaraan* 7(2):1–23.
- Janti, Gesthi Ika. 2016. "Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Guna Memperkokoh Ketahanan Pangan Wilayah (Studi Di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta)." *Jurnal Ketahanan Nasional* 22(1):1–21.
- Juhadi, Tjaturahono Budi Sanjoto, Elok Surya Pratiwi, Edy Trihatmoko, Istiqomah, and Aprillia Findayani. 2021. "Rural-Urban Transformation and Landuse Dynamics in Gunungpati on the Northern Flank of Mt. Ungaran, Semarang, Indonesia." *Indonesian Journal of Geography* 53(2):170–78. doi: 10.22146/ijg.52385.
- Laila, Fadhilla Nur, Paramita Rahayu, and Candraningratri Ekaputri Widodo. 2024. "The Development of Industrial Agglomeration in Industrial Designation Areas and Its Impact on Land Use Change (Case Study: Pringsurat Subdistrict and Kranggan Subdistrict, Temanggung Regency)." *Desa-Kota* 6(2):1. doi: 10.20961/desa-kota.v6i2.87041.1-15.
- Martanto, Rochmat, Sri Ngabekti, Juhadi, Nur Hamid, Hanifah Mahat, Nayan Natsir, and Elvara Norma Aroyandini. 2023. "Determination of Sustainable Food Land Directions in Bantul Regency, Indonesia Based on Food Security Level and Land Use Conversion." *International Journal of Sustainable Development and Planning* 18(1):161–69. doi: 10.18280/ijstdp.180117.
- Mustakim, Chaerul Maefian, Arwan Putra Wijaya, and Muhammad Adnan Yusuf. 2023. "Analisis Perubahan Zona Nilai Tanah Tahun 2017-2022 Akibat Pembangunan Kawasan Industri Terpadu (Studi Kasus: Kecamatan Tulis, Kabupaten Batang)." *Jurnal Geodesi Undip* 12(2):1–10.
- Nissa, Tiara, Arief Hidayat, Rizky Arif Nugroho, and Rulliannor Syah Putra. 2024. "Pengaruh Bangkitan Penggunaan Lahan Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Soekarno Hatta KM. 4-5)." *COMPACT: Spatial Development Journal* 3(1):74–81. doi: 10.35718/compact.v3i1.1157.
- Nugroho, Albertus Erico Jerry Krisna, Imam Mahdi, Siska Dwi Utami, Pipit Wijayanti, and Rita Noviani. 2025. "Pemodelan Spasial Untuk Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Di Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah." *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota* 21(2):198–214. doi: 10.14710/pwk.v21i2.70203.
- Pangarso, R. A., R. Suharyadi, and R. Rijanta. 2019. "The Spatial Patterns and Local Economic Determinant of Industrial Agglomeration in Semarang District, Indonesia." *Geoplanning* 6(2):99–112. doi: 10.14710/geoplanning.6.2.99-112.
- Pemerintah Indonesia. 2019. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2019 Tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi Kawasan Kendal - Semarang - Salatiga Demak - Grobogan, Kawasan Purworejo - Wonosobo -Magelang-Temanggung, Dan Kawasan Brebes Tegal - Pemalang*.
- Pemerintah Indonesia. 2020. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2020 Tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional*.
- Pemerintah Indonesia. 2022. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 106 Tahun 2022 Tentang Percepatan Investasi Melalui Pengembangan Kawasan Industri Terpadu Batang Di Provinsi Jawa Tengah*.
- Pemerintah Kabupaten Batang. 2019. *Peraturan Daerah Kabupaten Batang Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Batang Tahun 2019-2039*. Batang.
- Pemerintah Kabupaten Batang. n.d. "Geografis Letak Geografis Kabupaten Batang." Retrieved

- (<https://batangkab.go.id/?p=2&id=2>).
- Pradani, Desita Putri, Murtanti Jani Rahayu, and Rufia Andisetyana Putri. 2017. "Klasifikasi Karakteristik Dampak Industri Pada Kawasan Permukiman Terdampak Industri Di Cemani Kabupaten Sukoharjo." *Arsitektura* 15(1):215. doi: 10.20961/arst.v15i1.12166.
- PT Kawasan Industri Terpadu Batang. 2024. *Laporan Akhir Studi Dampak Dan Harmonisasi Perencanaan Penataan Ruang Kawasan Industri Terpadu Batang (Unpublished Internal Report)*. Kabupaten Batang.
- Pugara, A., B. Pradana, and B. N. Priambudi. 2022. "The Impact of the Land Use Changes Through Batang Spatial Planning on the Ecosystem Services on Climate Management." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1082(1). doi: 10.1088/1755-1315/1082/1/012022.
- Purnama, Maria M., Fadlan Pramata, Yusratul Aini, and Muhammad Soimin. 2024. "Land Cover Analysis Using Remote Sensing in District of Kupang Tengah, East Nusa Tenggara Province." *Jurnal Kehutanan Papua* 10(1):96–106.
- Putra, Muntaman, Juhadi, and Heri Tjahjono. 2019. "Dampak Spasial Berdirinya Kawasan Industri Candi Terhadap Penggunaan Lahan Di Wilayah Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang." *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)* 8(1):22–28.
- Putranto, HRP Andi. 2024. "Konstruksi Kebijakan Kesehatan Masyarakat Di." *Jurnal Demokrasi Dan Ketahanan Nasional* 3:128–37.
- Putri, Atha Wina Clarissa, Eko Suharto, and Sugiasih Sugiasih. 2024. "Kajian Alih Fungsi Lahan Pertanian Ke Non-Pertanian Di Kecamatan Junrejo, Kota Batu." *Widya Bhumi* 4(1):16–34. doi: 10.31292/wb.v4i1.91.
- Rahayuningsih, Yunia. 2017. "Dampak Sosial Keberadaan Industri Terhadap Masyarakat Sekitar Kawasan Industri Cilegon." *Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah* 1(1):13–26. doi: 10.56945/jkpd.v1i1.2.
- Rahmah, Azizah Nur, Sawitri Subiyanto, and Fauzi Janu Amarrohman. 2019. "Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Artificial Neural Network (Ann) Di Kota Semarang." *Jurnal Geodesi UNDIP* 9(1):197–206.
- Sami'an, Salman Al; Farisi, Muhammad; Milzam, Muhammad Addi; Syirfan, and Andrew Bagastio. 2024. "Dampak Perilaku Masyarakat Terhadap Penetapan Kawasan Industri Terpadu Batang Di Batang." *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research* 4:3477–93.
- Setyawan, Taufik, and Mila Karmilah. 2019. "Dampak Guna Lahan Terhadap Tingkat Kemampuan Kinerja Jalan Studi Kasus : Jalan Ahmad Yani Di Kecamatan Kartasura." *Jurnal Planologi* 14(1):40. doi: 10.30659/jpsa.v14i1.3858.
- Solihah, Fitri Nur. 2024. "Dampak Urbanisasi Pada Lahan Pertanian: Analisis Spasial Di Kecamatan Godean Dan Mlati Kabupaten Sleman." *Widya Bhumi* 4(1):55–69. doi: 10.31292/wb.v4i1.97.
- T Junaedi, and Vera Agustriana Noorhidana. 2022. "Analisis Dampak Lalulintas Pada Pengembangan Kawasan Industri (Studi Kasus Pada Kawasan Industri Chandra Asri Cilegon, Banten)." *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)* 2(1). doi: 10.23960/snip.v2i1.83.
- United States - Environment Protection Agency (US-EPA). 2025. "Urbanization - Overview." Retrieved (<https://www.epa.gov/caddis/urbanization-overview>).
- Wijanaputri, Kania Okta, Adib Afriza Hamdani, Estika Afinda, Nur Permata, Yuliyanti Magfiroh, Enjelia Ernestin Sihalocho, Irnanda Suryaningrum, Andhina Putri, Lahan Terbangun, Penutup Lahan, and Pesisir Batang. 2023. "Analisis Perubahan Lahan Di Pesisir Kabupaten Batang." Pp. 199–206 in *Seminar Nasional IPA XIV*.
- Wijaya, H. B., H. Kurniawati, and S. T. E. W. Utama. 2018. "Industrialization Impact on Worker Mobility and Land Use in Peri Urban Area (Case Study of Semarang District, Indonesia)." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 123(1). doi: 10.1088/1755-1315/123/1/012037.
- Yusri, Syafri, and Haeruddin Saleh. 2019. "Perubahan Fungsi Lahan Perkotaan Kabupaten Bone Studi Kasus : Koridor Jalan Sungai Pareman Kecamatan Tanete Riatang Timur." *Urban and Regional Studies Journal* 2(1):31–36.

