

Analisis Perubahan dan Pemanfaatan Lahan Perkebunan Menjadi Sektor Perindustrian di Boyolali terhadap Aspek Ekologi, Ekonomi, dan Sosial Budaya

Aisyah Aida Riadi¹, Anisa Eka Putri Aryanto¹, Ardia Candra Fajar Herbowo¹, Ayu Intan Aftsari¹, Daffa' Nur Waskito¹, Agung Hidayat^{1,2}, Muhammad Amin Sunarhadi¹

¹Program Studi S1 Ilmu Lingkungan, Fakultas MIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, 57126

²Program Studi S2 Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, 57126

Received: 24/02/2025 Accepted: 14/03/2025

Abstrak

Meningkatnya kawasan perindustrian yang terdapat di Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali memberikan dampak yang signifikan terhadap penggunaan lahannya. Pasalnya perubahan lahan perindustrian mengganggu kegiatan pertanian dan perkebunan yang masih aktif memproduksi. Perubahan penggunaan lahan ini disebabkan karena adanya peningkatan jumlah penduduk di Desa Butuh, kondisi sosial ekonomi pertanian, dan kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perubahan penggunaan lahan melalui citra digital penginderaan jauh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik overlay menggunakan ArcGIS dengan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis metode yang digunakan adalah analisis spasial dan analisis statistik dengan pendekatan metode kualitatif. Setelah dilakukan perbandingan dengan teknik overlay pada ArcGIS antara tahun 2009 dan tahun 2020 didapatkan perubahan penggunaan lahan secara signifikan.

Kata kunci: *ArcGIS, Overlay, Perubahan Lahan*

Abstract

The increase in industrial areas located in Butuh Village, Mojosongo District, Boyolali Regency has a significant impact on land use. This is because changes in industrial land have disrupted agricultural and plantation activities which are still actively producing. This change in land use was due to an increase in the mobilization of the population in the village of Need, the socio-economic conditions of agriculture, and government policies related to changes in land use. This study aims to determine the condition of changes in land use through remote sensing digital imagery. The method used in this study is an overlay technique using ArcGIS with Geographic Information System (GIS) analysis. The analysis method used is spatial analysis and statistical analysis with a qualitative method approach. After a comparison was made with the overlay technique on Google Earth between 2009 and 2020, there was a significant change in land use.

Kata kunci: *ArcGIS, Overlays, Land Changes*

¹ **Corresponding Author:** email corresponding author

Cite this as:

PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia mengalami banyak kemajuan karena diikuti dengan kemajuan teknologi. Industri menjadi salah satu sektor yang mengalami kemajuan paling pesat karena laju ekonomi dunia yang sedang naik. Laju pertumbuhan penduduk yang mencapai 1,49% juga menjadi alasan mengapa sektor industri dapat tumbuh subur di negara ini. Dengan semakin menjamurnya sektor industri yang ada di Indonesia, semakin banyak juga permasalahan yang mengikutinya. Shahpari et al., (2021) menyatakan bahwa permasalahan utama terbukanya sektor industri adalah fenomena alih fungsi lahan dari perkebunan ke industrial. Alih fungsi lahan sendiri diartikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan secara besar-besaran dengan mengubah fungsi penggunaan lahan ke kebutuhan lainnya.

Contoh dari kegiatan ini adalah dengan mengubah lahan pertanian, perkebunan, hingga hutan menjadi kawasan industri. Tanpa disadari, perilaku ini mempengaruhi masyarakat setempat dari segi ekonomi, ekologi dan estetika. Dalam terjadinya alih fungsi lahan, terdapat beberapa proses yang memiliki faktor yang mempengaruhinya. Salah satunya adalah faktor eksternal yang ditandai dengan adanya dinamika pertumbuhan ekonomi. Faktor lainnya yang mempengaruhi proses alih fungsi lahan adalah aspek regulasi yang dibuat pemerintah tidak tersosialisasikan dengan baik di masyarakat (Qu dan Long, 2018). Dalam menanggulangi dampak dari alih penggunaan lahan, maka salah satu cara yang dilakukan pemerintah adalah dengan memperkuat sosialisasi tentang alih fungsi lahan (Zhao et.al., 2021).

Berkembangnya sektor ekonomi yang diikuti dengan kawasan industri, membuat perpindahan penduduk dari luar wilayah ke dalam wilayah dengan tujuan untuk menetap atau pun mendapatkan pekerjaan (Beillouin et al, 2021). Dikarenakan perubahan wilayah yang terjadi, maka diperlukan kebijakan untuk meningkatkan fasilitas untuk terus menunjang kehidupan masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut (Pratiwi dkk., 2020). Perkembangan kawasan industri di suatu wilayah pastinya memerlukan perhatian khusus terkait penataan ruang kawasan serta dibutuhkan fasilitas umum dan sosial serta ruang terbuka publik dengan usaha agar kawasan tersebut tidak turun kualitas tanahnya. Semakin pesatnya pembangunan yang berusaha dilakukan akan menimbulkan keterbatasan berupa kebutuhan lahan (Mokodompit dkk., 2019). Terdapat beberapa dampak signifikan yang akan terjadi jika alih fungsi lahan terus dilakukan, yakni ketersediaan pangan yang berkurang hingga degradasi lahan. Hal ini akan mempengaruhi suatu kawasan di bidang kesehatan dan ekonomi (Mukherjee et al, 2018). Dampak yang tidak dapat dihindarkan adalah menjadikan kurangnya lahan pertanian serta kawasan pemukiman yang semakin padat (Cheng et al, 2018).

Beberapa upaya sudah dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi maraknya kegiatan alih fungsi lahan, antara lain memberi bantuan bagi petani, sampai penguatan regulasi di sektor pertanian dan industri (Lawton dan Morrison, 2022). Urbanisasi yang memperparah kondisi kawasan industri dapat diatasi dengan relokasi atau penempatan ulang penduduk agar tidak terjadi penumpukan serta diperlukan pemberlakuan pajak progresif pada lahan non pertanian sehingga memperkecil pihak swasta yang menginginkan lahan berlebih (Tahmasebi et al, 2020). Kabupaten Boyolali merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Jawa Tengah serta ada di posisi strategis karena berada di antara dua kota yakni Surakarta dan Semarang. Kabupaten ini memiliki luas sebesar 1008,45 km dan memiliki 22 kecamatan, 6 kelurahan serta 261 desa. Sebaran penduduk kabupaten Boyolali sebanyak 981 jiwa/km. Kecamatan Mojosongo adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Boyolali dengan kemajuan ekonomi yang cukup pesat. Kecamatan ini memiliki letak yang sangat strategis dengan jalan-jalan besar yang menghubungkan Surakarta dan Semarang. Kecamatan Mojosongo tersusun dari 13 desa dan dari data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 menjadi tempat tinggal bagi 58.108 jiwa, dengan rasio 28.961 jiwa penduduk laki laki dan 29.147 jiwa penduduk perempuan. Dengan luas wilayah sebesar 43.416 km, kecamatan ini merupakan salah satu kawasan yang memiliki potensi berkembang di Boyolali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perubahan penggunaan lahan di Boyolali melalui citra digital penginderaan jauh.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama satu bulan lebih, dimulai tanggal 2 Oktober 2022 sampai 10 November 2022. Dilaksanakan di Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi ini terletak antara 110° 22' - 110° 50' Bujur Timur dan 7° 7' - 7° 36' Lintang Selatan, dengan luas wilayah desa yaitu 1,94 km². Secara geografis Desa Butuh berbatasan dengan Kelurahan Mojosongo di sebelah utara, sebelah selatan dan timur berbatasan dengan wilayah Kecamatan Teras.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop/PC, software ArcGIS 10.8, alat tulis, dan alat dokumentasi. Sedangkan bahan yang dibutuhkan yaitu data spasial dan non spasial Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali tahun 2009 dan 2020.

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian:

a. Persiapan penelitian

Dilakukan studi literatur mengenai penelitian yang terkait dengan analisis perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi lahan industri serta disiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

b. Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam praktikum ini merupakan data sekunder yaitu citra maxar yang diperoleh dari Google Earth. Data non spasial berupa data luasan wilayah dan potensial lahan Desa Butuh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali.

c. Pengolahan Data

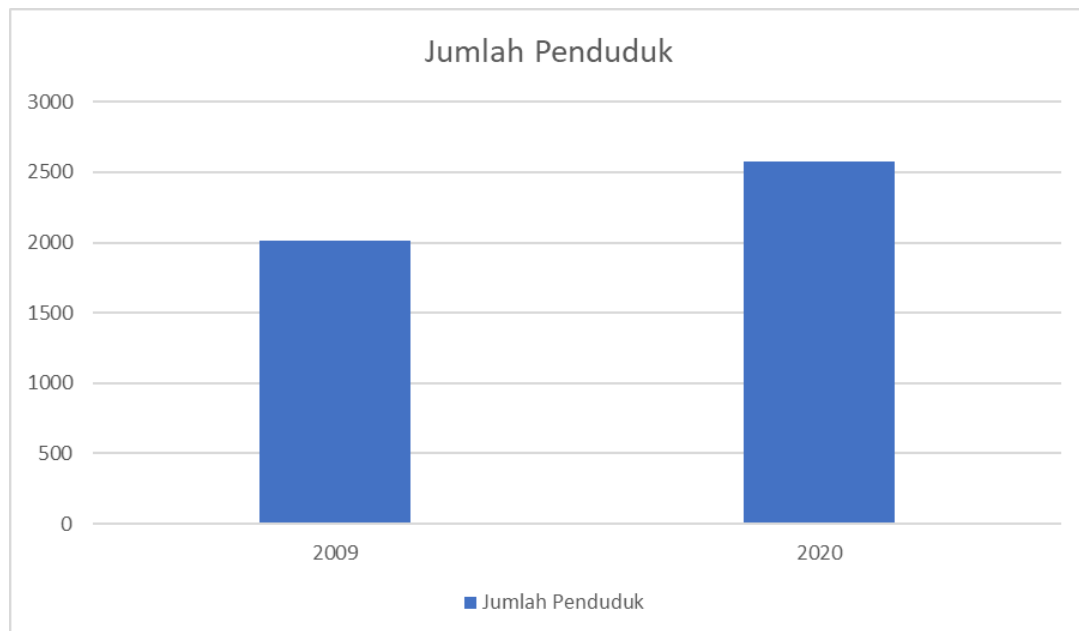
Data citra maxar yang diperoleh dari Google Earth dilakukan digitasi menggunakan software ArcGIS 10.8, kemudian dilakukan teknik overlay untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi lahan industri. Data non spasial berupa tabel dan grafik perbandingan luas lahan tahun 2009 dengan tahun 2020 diolah menggunakan Ms. Excel dengan referensi dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali.

d. Analisis Data

Dalam penelitian ini, metode analisis data terdiri dari analisis spasial dan analisis statistik dengan pendekatan metode kualitatif. Teknik analisis spasial menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografis). Analisis spasial dan pembuatan peta menggunakan software ArcGIS 10.8 dengan analisis *overlay* pada peta digital. Hasil analisis spasial disajikan dalam bentuk peta dan hasil analisis statistik disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, meliputi tabel dan grafik perbandingan luas lahan Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali untuk mengetahui tingkat perubahan penggunaan lahan. Kemudian dianalisis dampak alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan industri terhadap aspek ekologi, ekonomi, dan sosial budaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik analisis data pada penelitian ini dibagi menjadi dua yakni analisis spasial dan analisis statistik. Teknik analisis spasial yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis yakni metode overlay pada analisa peta digital yang dilakukan (Adiyaksa dan Djojmartono, 2020). Sedangkan analisis statistiknya digunakan data yang didapat dari tabel serta grafik Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali. Terjadi peningkatan jumlah penduduk di Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali dari tahun 2009 hingga tahun 2020 dengan pertumbuhan yang cukup pesat. Menurut data BPS jumlah penduduk di tahun 2009 berkisar 2012, dengan kata lain masih terdapat lahan kosong dan lahan persawahan maupun perkebunan yang tidak digunakan untuk fungsi lain. Namun dalam kurun waktu 11 tahun terjadi peningkatan jumlah penduduk secara signifikan sebesar 2575 orang.



Gambar 1. Grafik Jumlah Penduduk di Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali

Laju perubahan penggunaan lahan akan semakin tinggi seiring dengan pertumbuhan penduduk. Meningkatnya permintaan akan alih fungsi lahan mendorong terjadinya perubahan lahan pertanian ke non pertanian. Menurut Prabowo et., al (2020), terdapat 2 faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan, diantaranya faktor langsung dan faktor tidak langsung. Faktor langsung yaitu faktor yang diputuskan secara langsung oleh petani yang berkaitan tentang sosial-ekonomi, misalnya pendapatan, pendidikan, harga tanah, maupun kemampuan secara ekonomi. Sedangkan faktor tidak langsung yaitu faktor mengenai lahan yang secara tidak langsung mempengaruhi keputusan petani. Alih fungsi lahan pertanian dapat menyebabkan dampak yang signifikan bagi sektor lainnya termasuk sosial dan ekonomi. Dalam perkembangannya, masyarakat seolah dipilih untuk memilih antara mengembangkan ekonomi atau lingkungannya (Asra dkk., 2020).

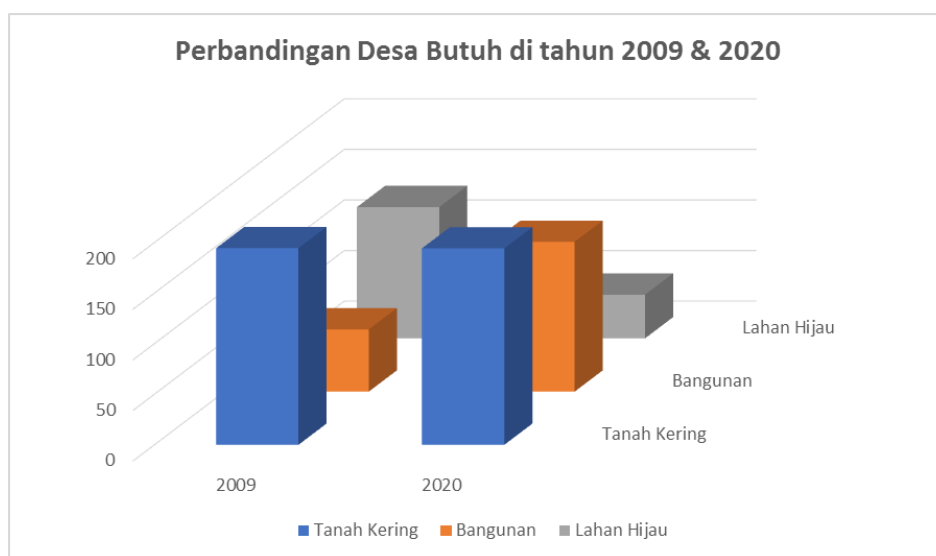
Penggunaan lahan berhubungan erat dengan kegiatan manusia untuk menopang aktivitasnya (Pahleviannur, 2019). Faktor ini seperti meningkatnya pertumbuhan penduduk, pertumbuhan pembangunan perindustrian yang semakin mendesak lahan pertanian, dan terjadinya pergeseran dari struktur ekonomi pertanian menjadi perindustrian dan jalur transportasi. Terjadinya pertumbuhan penduduk yang pesat ini disebabkan karena adanya kawasan perindustrian yang membuka lowongan pekerjaan sehingga secara tidak langsung terjadi migrasi atau perpindahan penduduk dari satu wilayah ke wilayah lain. Pembangunan perindustrian yang berada di desa memang menjanjikan untuk meningkatkan nilai ekonomi bagi masyarakat dibanding kegiatan produksi pertanian maupun perkebunan. Namun secara ekologis dan kesesuaian lahan penggunaan kawasan perindustrian di wilayah desa berpotensi menimbulkan dampak yang buruk dari berbagai aspek, salah satunya aspek ekosistem. Terlebih lagi, penduduk yang bekerja di perindustrian akan membangun rumah sehingga menciptakan pemukiman baru yang meluaskan alih fungsi lahan dan menyempitkan lahan perkebunan. Menurut (Sun et al, 2021) faktor yang mempengaruhi alih fungsi lahan dapat datang dari tingkat usia, luas lahan, dan lama pendidikan. Tingkat usia dan lama Pendidikan berpengaruh signifikan terkait pengalihfungsian lahan. Petani yang cenderung lebih tua akan memilih pekerjaan yang lebih ringan dan mencari alternatif lain disbanding bekerja di sektor pertanian yang membutuhkan tenaga yang lebih kuat. Sedangkan untuk lama pendidikan akan berpengaruh pada keputusan petani dalam memutuskan apakah lahan tersebut mau untuk dialih fungsikan atau tidak.

Alih fungsi lahan merupakan perubahan yang terjadi dari segi fungsi dari kawasan lahan menjadi fungsi lain yang memberikan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar dan potensi penggunaan lahan itu sendiri (Peng et al, 2021). Alih fungsi lahan terbuka menjadi lahan terbangun merupakan dampak yang harus diterima dari perkembangan wilayah dan pertumbuhan penduduk. Perkembangan industri dan

manufaktur yang terdapat di Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali merupakan representasi terjadinya alih fungsi lahan pertanian, yang akan mempengaruhi perkembangan wilayah dan berdampak pada siklus ekologi, kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Perubahan lahan yang terjadi di Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali antara tahun 2009 dan 2020 sebagian besar terjadi di dalam perubahan antara lahan hijau berupa perkebunan menjadi wilayah bangunan meliputi wilayah pemukiman dan wilayah industri.

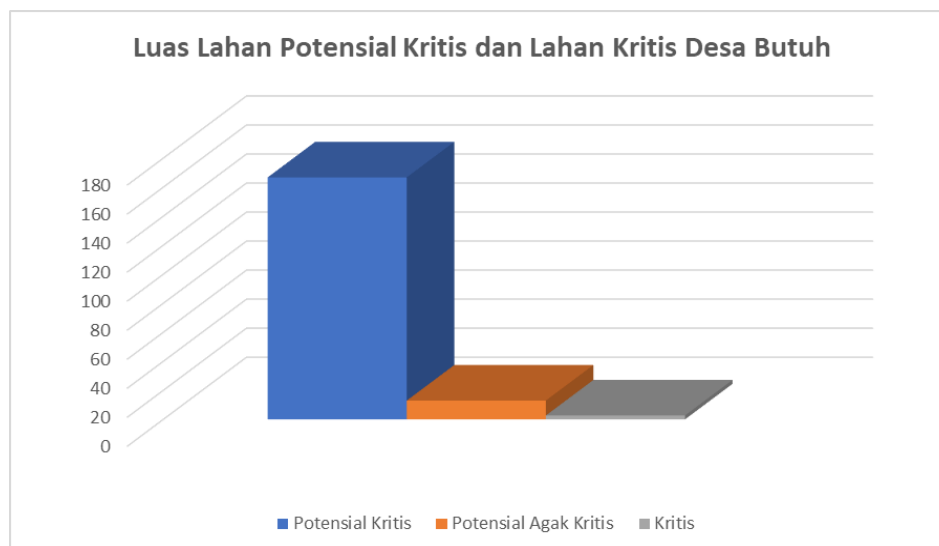
Tabel 1. Perbandingan Luas Lahan Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali

No	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (Ha)		Luas Perubahan Lahan (Ha)	Persentase Luas Perubahan Lahan (%)
		2009	2020		
1	Pekarangan Bangunan	61,4930	148,0660	+86,573	+ 58,46
2	Lahan Hijau	129,160	43,1430	-86,017	- 66,6
3	Tanah Kering	194,490	194,490	0	0



Gambar 2. Grafik perbandingan luasan wilayah Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali.

Pada paparan tabel dan grafik di atas terlihat jelas bahwa perubahan lahan yang terjadi antara tahun 2009 dan 2020 terletak pada lahan hijau yang berubah menjadi bangunan (industri). Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada tabel di atas, menunjukkan bahwa Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali dalam kurun waktu sebelas tahun yakni dari tahun 2009 hingga tahun 2020 mengalami perubahan penggunaan lahan yang cukup dinamis yaitu seluas 100 hektar. Berikut grafik luas lahan potensial kritis, agak kritis dan lahan kritis di Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali tahun 2009 dan 2020.

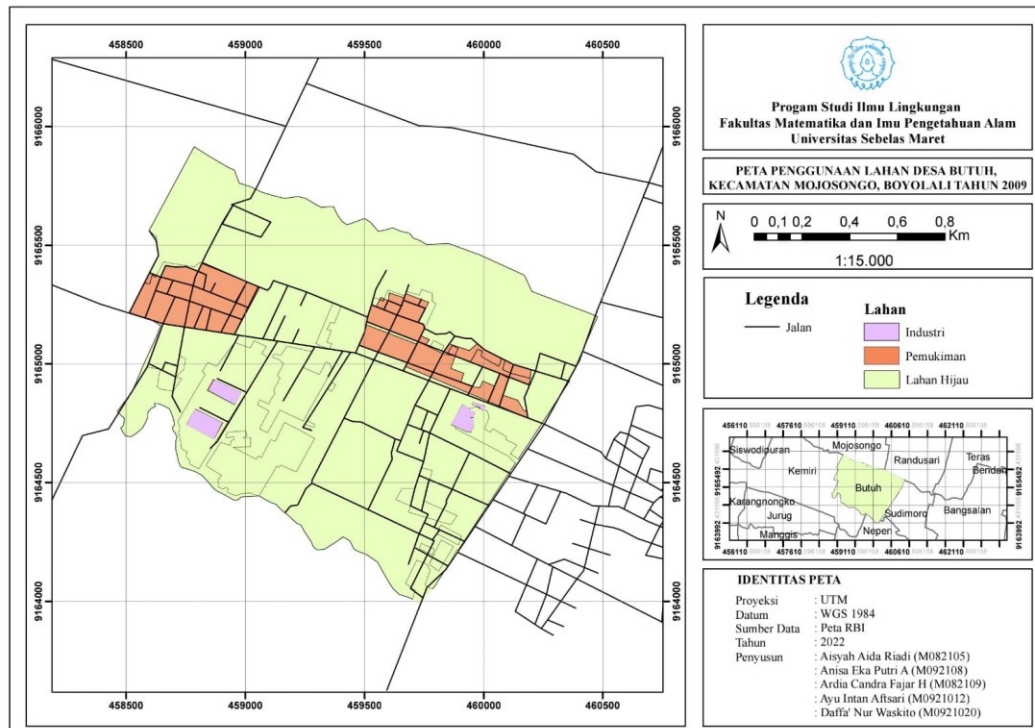


Gambar 3. Grafik Luas Lahan Potensial Kritis, Agak Kritis dan Lahan Kritis Desa Butuh, Mojosoongo, Boyolali tahun 2020.

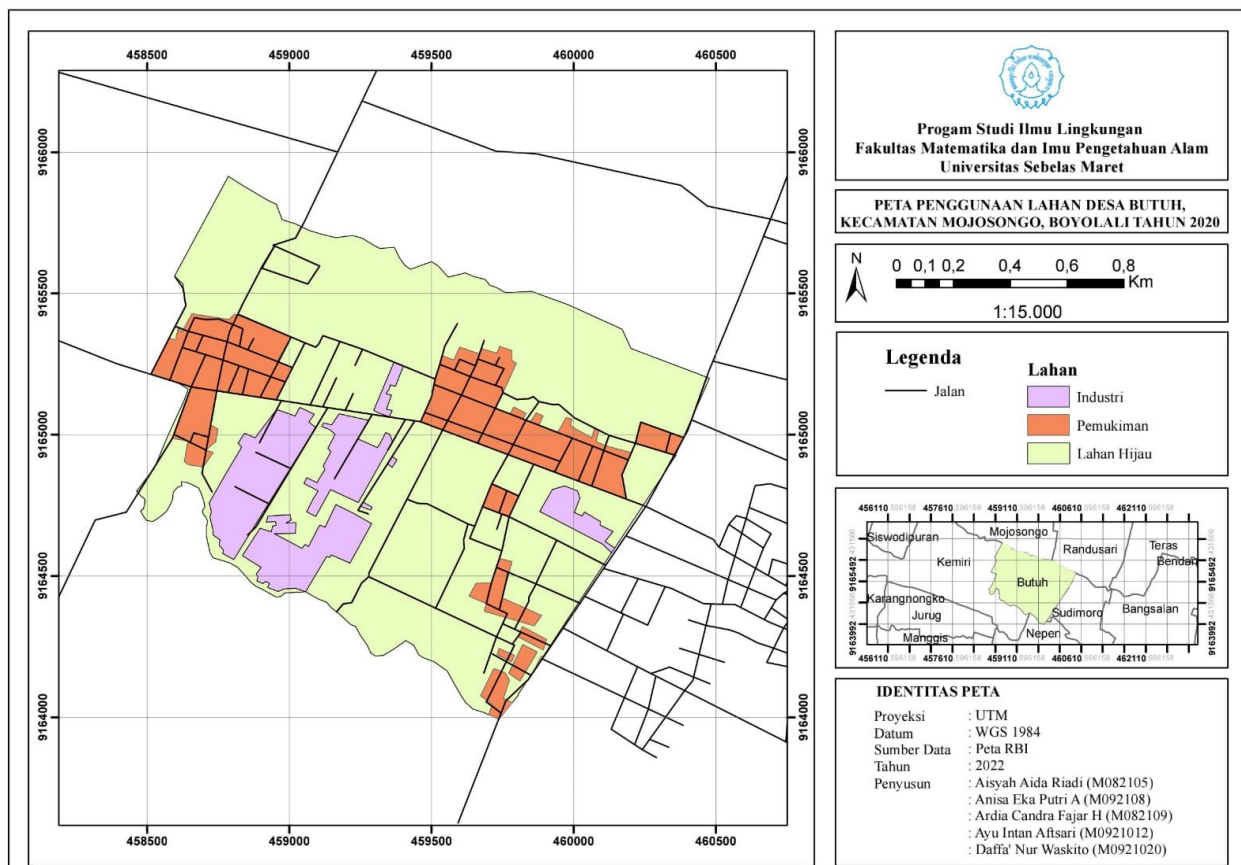
Berdasarkan grafik luasan lahan kritis dan lahan potensial kritis ini merupakan seberapa luasan lahan yang dapat dimanfaatkan secara optimal baik digunakan untuk perkebunan maupun digunakan untuk pembangunan. Menurut data BPDASPS (Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial) Nomor P. 4/V-Set/2013, lahan kritis digolongkan menjadi beberapa golongan, diantaranya lahan tidak kritis, lahan potensial kritis, lahan potensial agak kritis, dan lahan kritis. Dalam grafik yang disajikan terdapat 3 golongan lahan yang cukup mempengaruhi kawasan Desa Butuh. Lahan kritis merupakan lahan yang penggunaannya telah mengalami kerusakan dalam kandungannya baik kerusakan dari proses biologi, fisika maupun kimia (Talukdar et al, 2020). Penyebab dari kerusakan penggunaan lahan yaitu kegiatan manusia dengan melakukan penebangan hutan secara eksploitasi dan tidak mempertimbangkan fungsi dari lahan juga menjadi penyebab rusaknya penggunaan lahan. Tidak hanya itu, kegiatan antropogenik yang menggunakan bahan kimia seperti pembangunan perindustrian tekstil juga berdampak pada kerusakan kandungan tanah. Sehingga 90% lahan tidak dapat digunakan untuk fungsi apapun. Menurut Li et al (2019), dengan adanya kerusakan lahan kritis ini menyebabkan proses produksi pertanian, pemukiman, dan lahan yang seharusnya dibangun fasilitas yang lebih memadai menjadi berkurang secara luasan, serta terganggunya kegiatan masyarakat dan perekonomian di kawasan tersebut. Lahan yang telah kritis secara kandungan mineral sangat rendah dan sirkulasi udara serta resapan air dalam tanah telah mengalami kerusakan sehingga terjadi degradasi lahan. Saat ini lahan kritis di Desa Butuh pada tahun 2019 telah mencapai 2,6820 Ha dari keseluruhan lahan di Desa Butuh. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan fungsi konservasi, fungsi lingkungan dan kandungan lahan di dalamnya sehingga tidak dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya.

Lahan Potensial agak kritis di desa Butuh lebih tinggi yakni seluas 12,9716 Ha, yang dapat digunakan untuk perlindungan konservasi dengan tingkat produktivitas lahan yang masih tinggi sehingga berpotensi untuk digunakan lahan pertanian, peternakan, perkebunan dan dapat meningkatkan nilai ekonomis lahan tersebut. Lahan potensial kritis diantara lahan lain yang terdapat di Desa Butuh sangat tinggi luasnya yakni seluas 156,7444 Ha. Lahan ini hampir sama dengan lahan potensial agak kritis, namun perbedaannya lahan ini tidak dapat dimanfaatkan seoptimal lahan potensial agak kritis. Biasanya lahan ini digunakan untuk perkebunan dan pertanian namun tidak disarankan untuk perlindungan konservasi. Disamping itu, lahan potensial kritis masih dapat memberikan nilai ekonomis bagi lahan dan masyarakat sekitar. Masyarakat tetap dapat melakukan kegiatan produksi pertanian dan perkebunan dengan baik. Kandungan yang terdapat dalam lahan potensial kritis ini memiliki tingkat kesuburan yang cukup tinggi karena mengandung cukup banyak mineral, sifat serapan air dan sirkulasi air didalam tanah masih berproses dengan baik, dan lahan ini belum pernah terjadi bencana erosi sehingga kandungan masih sangat terjaga. Desa Butuh termasuk

desa di Boyolali dengan pemanfaatan lahan yang dapat dikatakan masih dapat memproses kegiatan produksi pertanian dan perkebunan.

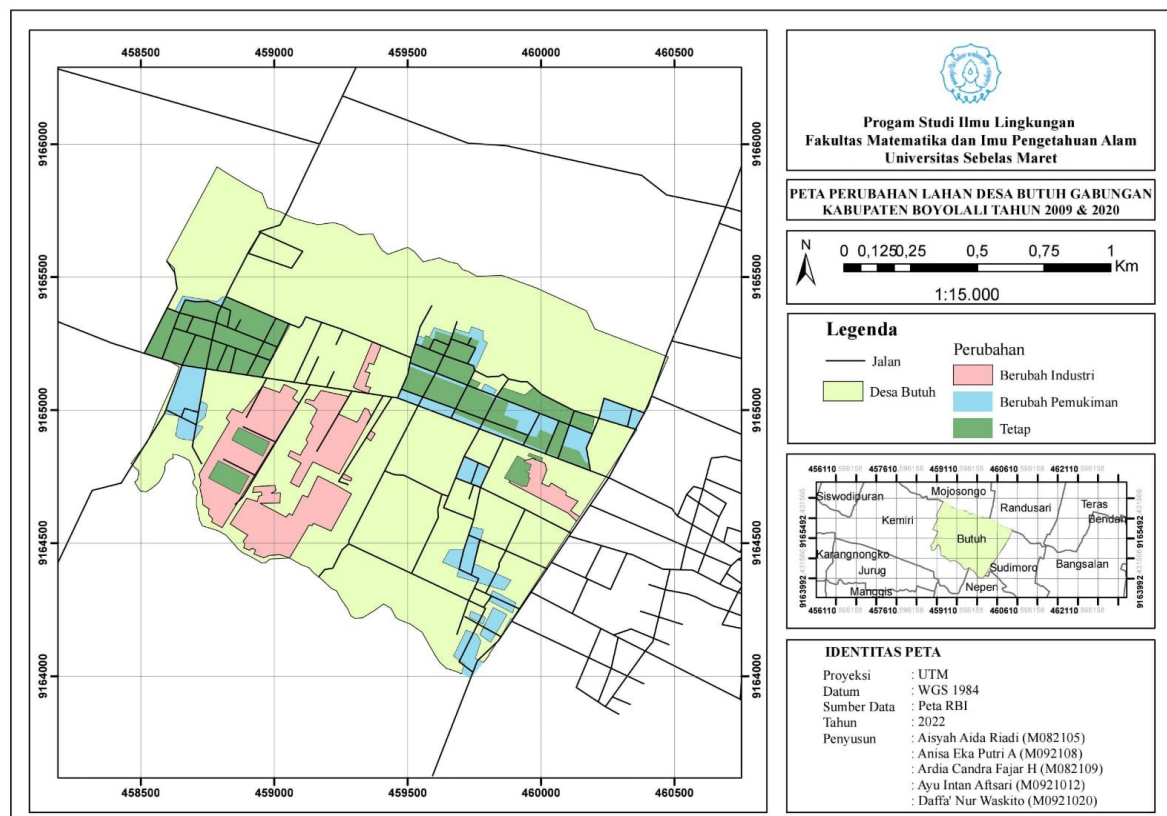


Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Desa Butuh, Kabupaten Boyolali Tahun 2009



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Desa Butuh, Kabupaten Boyolali Tahun 2020

Setelah dilakukan pengolahan data terhadap data penggunaan wilayah Desa Butuh tahun 2009 dan 2020 dapat disajikan pada **Gambar 6** sebagai berikut:



Gambar 6. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Desa Butuh Antara Tahun 2009 dengan Tahun 2020

Pada **Gambar 6**, terlihat bahwa luasan perubahan lahan paling luas terjadi pada wilayah industri. Selain wilayah industri yang meningkat, wilayah industri juga berkembang meluas di area yang dekat dengan pemukiman masyarakat. Hal tersebut pasti akan berdampak pada beberapa aspek seperti ekonomi masyarakat, kegiatan sosial budaya, serta siklus ekologi yang ada.

Pengertian Alih Fungsi Lahan dan Dampaknya Terhadap Ekologi, Ekonomi, dan Sosial Budaya Masyarakat Desa Butuh, Mojosongo, Boyolali

Alih fungsi lahan pada dasarnya diperlukan untuk melakukan aktivitas pembangunan yang pada akhirnya untuk keberlangsungan hidup manusia atau sekedar keperluan manusia. Perubahan fungsi lahan dalam kehidupan tidak bisa untuk dihindari secara mutlak. Perubahan lahan terjadi karena dua hal, pertama dikarenakan perubahan lahan untuk memenuhi kebutuhan yang meningkat yang diiringi jumlah penduduk dan kedua berkaitan dengan peningkatan mutu kehidupan yang lebih baik.

Dampak terhadap Ekologi

Dampak ekologi dari perubahan lahan pada Desa Butuh Seiring dengan bertambahnya populasi manusia sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan pangan, papan dan pekerjaan (Parsipour et al, 2019) Pergantian tata guna lahan ikut berganti, dari yang asalnya lahan hijau menjadi daerah industri. Padahal lahan hijau menjadi sektor pangan utama yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Menurut Yang et al (2022), perubahan lahan yang berasal dari sektor pangan atau lahan hijau seperti pertanian, perkebunan atau persawahan menjadi sektor industri didorong dengan kebutuhan manusia akan lapangan pekerjaan dan kesejahteraan membawa beberapa dampak. Perubahan lahan di Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo dapat dilihat pada (gambar 1) Desa ini mengalami tingkat urbanisasi (peralihan wilayah suatu lahan rural menjadi wilayah perkotaan). Terlihat perbedaan lahan hijau kebun pada Tahun 2009 dengan 2020, pada tahun 2009 kebun pada Desa Butuh memiliki luas 129,716 ha dan pada tahun 2020 lahan hijau berupa kebun menyusut $\pm 65\%$ menjadi 43,1430 ha. Ini merupakan perubahan lahan yang sangat signifikan,

dimana seiring dengan pertumbuhan penduduk akibat pertambahan maupun perpindahan penduduk dari luar untuk mendapatkan pekerjaan lahan hijau yang juga berguna sebagai penyerapan emisi karbon. Perpindahan masyarakat yang terjadi membuat padat suatu daerah, hal ini menyebabkan segala bentuk alat mobilitas manusia seperti kendaraan bermotor meningkat di wilayah tersebut.

Kendaraan bermotor menyumbang sekitar 60% gas emisi seperti gas CO, CO₂, NO₂, SO_x dan lainnya pada lingkungan. Naiknya emisi karbon mempengaruhi kualitas udara ambien pada kawasan industri dan dapat mengakibatkan berbagai gangguan pernapasan. Untuk mengurangi emisi karbon berlebih perlu dilakukan pengadaan tumbuhan seperti lahan hijau, RTH dan bahan organik tanah (Salem et al., 2020). Tumbuhan mampu menyerap emisi karbon atmosfer sehingga konsentrasi karbon bisa turun. Namun, semakin banyak populasi penduduk dan pencemar emisi RTH seperti lahan hijau atau perkebunan dialih fungsi menjadi industri sehingga emisi karbon semakin banyak. Peran tumbuhan lain seperti penghasil oksigen, teduhan, habitat dan daerah resapan air sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dan menjadi penyeimbang ekosistem. Dikarenakan perubahan wilayah yang terjadi, maka diperlukan kebijakan untuk meningkatkan fasilitas untuk terus menunjang kehidupan masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut.

Meningkatnya lahan kritis, lahan kritis merupakan lahan yang penggunaannya telah mengalami kerusakan dan sebagai indikator terdapat degradasi lingkungan di suatu tempat. Lahan kritis pada Desa Butuh menurut data BPS Kab. Boyolali pada tahun 2009 belum ada potensial lahan kritis dan lahan yang kritis. Berbeda dengan tahun 2009, tahun 2020 terdapat potensi lahan kritis sebesar 166,7444 (ha), potensi agak kritis 12,9716 (ha) dan lahan kritis sebesar 2,6820 (ha). Perbedaan signifikan mengenai lahan menandakan bahwa terjadi penurunan dari fungsi, tata kelola, dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Dari aspek penurunan fungsi seperti fungsi konservasi, fungsi produksi berpotensi tidak dapat berfungsi. Lahan yang berpotensi kritis masih dapat diperbaiki dengan tata kelola dan rekayasa manusia yang baik sehingga lahan tersebut dapat digunakan sebagaimana mestinya. Namun pada lahan kritis seluas 2,6820 (ha) / 2020 sudah tidak dapat digunakan untuk lahan produksi, sifat fisik kimia dan biologi tanah juga menurun sehingga produktivitas menurun.

Dampak terhadap Ekonomi Masyarakat

Peralihan lahan dari lahan kering menjadi industri membawa beberapa perubahan bagi aspek ekonomi masyarakat. Seperti yang terlihat pada (gambar 3 dan 4) lahan kering berubah menjadi area industri. Industri menurut Defriza dkk, (2022) adalah kegiatan ekonomi dengan mengolah bahan mentah, barang setengah jadi maupun barang jadi diubah menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomi lebih dari penggunaannya. Industri menjadi sarana dalam memberikan kesejahteraan lebih membuka lapangan pekerjaan, sebagai pembangunan daerah dan meningkatkan sumber daya manusia. Hal ini bisa dilihat melalui perbandingan UMK Kabupaten Boyolali menurut Data Badan Pusat Statistik pada tahun 2009 sebesar Rp. 718.500 dan pada tahun 2020 naik menjadi Rp. 1.942.500. Kenaikan Upah Minimum Kabupaten naik lebih dari 2x lipat dalam kurun waktu 11 Tahun, kenaikan ini tidak bisa ditelaah secara langsung karena nilai rupiah pada tahun 2009 lebih tinggi dari 2020. Jika mengacu pada kurs nilai Rupiah terhadap Dolar (AS) pada 1 Januari 2009 sebesar Rp. 11.380, sedangkan pada 20 Januari 2020 memiliki nilai Rp. 13.654. Jika dilihat dari perbandingan ini, meskipun nilai rupiah pada tahun 2020 mengalami penurunan tetap saja jika dibandingkan dengan nilai UMK masih progresif yang artinya perekonomian berkembang dengan pesat. Hal ini tentu meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat sekitar dalam memenuhi kebutuhan hidupnya seperti pemerataan pendapatan, kualitas pendidikan dan kesehatan yang semakin meningkat. Aktivitas industri juga merangsang kegiatan perekonomian lain seperti pertumbuhan jasa dan perdagangan.

Dampak terhadap Sosial Budaya

Akibat yang ditimbulkan dari perubahan wilayah industri terhadap kegiatan sosial dan budaya masyarakat Desa Butuh mengalami beberapa perubahan. Dampak sosial budaya utama pada peralihan profesi masyarakat. Peralihan lahan kering dan tegalan berubah menjadi area industri membuat masyarakat sekitar merubah mata pencaharian dari petani atau berkebun menjadi buruh dan pekerja (Nurchamidah dan

Djauhari, 2017). Selain karena peralihan fungsi lahan, masyarakat lebih memilih bekerja pada industri karena dari nilai ekonomi lebih menguntungkan juga menjadi pekerja tidak membutuhkan lahan seperti petani dan hanya membutuhkan *skill* atau keterampilan pada bidang tertentu. Sektor industri juga membuka berbagai lapangan pekerjaan, masyarakat sekitar yang memiliki lahan dimanfaatkan menjadi lahan parkir. Hal ini sesuai dengan pekerja industri mayoritas menggunakan sepeda motor sebagai transportasi, sedangkan lahan yang disediakan oleh pabrik tidak mencukupi. Sehingga pengadaan lahan parkir sesuai dengan daya dukung dan daya tampung para pekerja. Perubahan sosial juga terdapat pada peningkatan kepadatan penduduk di Desa Butuh yang terlihat dari perubahan luas wilayah pemukiman yang meningkat. Faktor pendorong kepadatan penduduk salah satunya dengan berkembangnya industri-industri yang terlihat dengan jelas. Sedangkan tingkat kesenjangan sosial masyarakat di Desa Butuh adalah masyarakat masih dapat membaur dengan masyarakat lainnya walaupun ada sedikit perubahan yang lagi-lagi disebabkan oleh banyaknya bangunan pabrik-pabrik industri yang berdiri di tengah pemukiman. Hal tersebut secara tidak langsung menjadi benteng antar masyarakat.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa Desa Butuh, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali telah mengalami perubahan lahan yang signifikan dari tahun 2009 hingga tahun 2020. Hal ini disebabkan oleh meningkatkan pertumbuhan industri yang menggeser pemanfaatan perkebunan yang terdapat di Desa Butuh. Pada kurun waktu antara tahun 2009 hingga 2020 pembangunan industri telah menggunakan lahan seluas 100 Ha. Hal ini cukup mempengaruhi beberapa aspek yang terdapat di Desa Butuh. Dari segi aspek ekologis penggunaan lahan menjadi berkurang kandungan tanahnya dan muncul lahan kritis seluas 2,6820 hektar yang mengakibatkan tumbuhan dan resapan air serta sirkulasi udara yang terdapat dalam tanah tidak dapat berproses secara baik. Dari segi ekonomi, penggunaan lahan yang awalnya perkebunan berubah menjadi perindustrian secara tidak langsung produksi perkebunan berkurang drastis dan petani kehilangan pekerjaannya namun pembangunan perindustrian ini lebih menjanjikan nilai ekonominya karena dapat meraup cukup banyak pekerja sehingga secara ekonomi perindustrian lebih unggul. Dan dari segi estetika lahan di tahun 2009 didominasi oleh pepohonan, persawahan dan perkebunan berubah menjadi perindustrian yang membawa pencemaran lingkungan, termasuk mencemari tanah, udara, dan air yang menyebabkan kerusakan dimana-mana. Bukan tidak mungkin beberapa tahun kedepan lahan kritis akan meluas hingga perkebunan semakin menyempit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada asisten praktikum Sistem Informasi Lingkungan di Program Studi S1 Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret.

DAFTAR PUSTAKA

- Machdar, I. (2018). Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan. Deepublish.
- Widodo, T., Budiastuti, M. T. S., & Komariah, K. (2019). Water Quality and Pollution Index in Grendeng River, Boyolali Regency, Indonesia. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 34(2), 150. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v34i2.29186>
- Adiyaksa, F., & Djojmartono, P. N. (2020). Evaluasi alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan industri di Kabupaten Kendal tahun 2014–2018. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 3, 71–78.

- Asra, R., Nurnawati, A. A., Irwan, M., & Mappiase, M. F. (2020). Analisis perubahan lahan sawah berbasis sistem informasi geografis di wilayah perkotaan Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Galung Tropika*, 9, 286–297.
- Beillion, D., Cardinael, R., Berre, D., Boyer, A., Corbeels, M., Fallot, A., Feder, F., & Demenois, J. (2021). A global overview of studies about land management, land-use change, and climate change effects on soil organic carbon. *Global Change Biology*, 28, 1690–1702.
- Cheng, M., Liu, Y., & Zhou, Y. (2018). Measuring the symbiotic development of rural housing and industry: A case study of Fuping County in the Taihang Mountains in China. *Land Use Policy*, 82, 307–316.
- Defriza, R., Hafizhah, M., & Astuti, P. (2022). Pengaruh kawasan industri terhadap kondisi sosial ekonomi dan infrastruktur di Kelurahan Lubuk Gaung, Kecamatan Sungai Sembilan Kota Dumai. *Journal of Urban and Regional Planning for Sustainable Environment*, 1, 1–7.
- Lawton, A., & Morrison, N. (2022). The loss of peri-urban agricultural land and the state-local tensions in managing its demise: The case of Greater Western Sydney, Australia. *Land Use Policy*, 51, 1–14.
- Li, C., Gao, X., He, B., Wu, J., & Wu, K. (2019). Coupling coordination relationships between urban-industrial land use efficiency and accessibility of highway networks: Evidence from Beijing–Tianjin–Hebei urban agglomeration, China. *Sustainability*, 11, 1–23.
- Mokodompit, P. I. S., Kindangen, J. I., & Tarore, R. C. (2019). Perubahan lahan pertanian basah di Kota Kotamobagu. *Jurnal Spasial*, 6, 792–799.
- Nurchamidah, L. (2017). Pengalih Fungsian Lahan Pertanian Ke Non Pertanian Di Kabupaten Tegal. *Jurnal Akta*, 4(4), 699–706.
- Parsipour, H., Popovic, S. G., Behzadfar, M., Skataric, G., & Spalevic, V. (2019). Cities expansion and land use changes of agricultural and garden lands in peri-urban villages (Case study: Bojburd). *Agriculture & Forestry*, 65, 173–187.
- Pahleviannur, M. R. (2019). Pemanfaatan informasi geospasial melalui interpretasi citra digital penginderaan jauh untuk monitoring perubahan penggunaan lahan. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 4, 18–26.
- Peng, Y., Yanh, F., Zhu, L., Li, R., Wu, C., & Chen, D. (2021). Comparative analysis of the factors influencing land use change for emerging industry. *Land*, 1–17.
- Prabowo, A. N., Bambang, & Sudarno. (2022). Pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan pertanian. *Mediagro*, 16, 26–36.
- Pratiwi, D. Y., Sudarsono, B., & Amarrohman, F. J. (2020). Analisis perkembangan kawasan industri dan permukiman terhadap ruang terbuka hijau dan suhu permukaan tanah (Studi kasus: Kecamatan Kaliwungu dan Kecamatan Boja, Kabupaten Kendal). *Jurnal Geodesi Undip*, 9, 87–95.
- Qu, Y., & Long, H. (2018). The economic and environmental effects of land use transitions under rapid urbanization and the implications for land use management. *Habitat International*, 113–121.
- Salem, M., Tsurusaki, N., & Divigalpitiya, P. (2020). Remote sensing-based detection of agricultural land losses around Greater Cairo since the Egyptian revolution of 2011. *Land Use Policy*, 97, 1–8.
- Shahpari, S., Allison, J., Harrison, M. T., & Stanley, R. (2021). An integrated economic, environmental and social approach to agricultural land-use planning. *Land*, 10, 2–18.

-
- Sun, Q., Qi, W., & Yu, X. (2021). Impacts of land use change on ecosystem services in the intensive agricultural area of North China based on multi-scenario analysis. *Alexandria Engineering Journal*, 60, 1703–1716.
- Tahmasebi, T., Karami, E., & Keshavaraz, M. (2020). Agricultural land use change under climate variability and change: Drivers and impacts. *Journal of Arid Environments*, 22, 1–14.
- Talukdar, S., Singha, P., Mahato, S., Shahfahad, Pal, S., Liou, Y., & Rahman, A. (2020). Land-use land-cover classification by machine learning classifiers for satellite observations—A review. *Remote Sensing*, 12, 1–23.
- Yang, J., Wang, J., Feng, Y., & Wu, Q. (2021). The impact of the regional differentiation of land supply on total factor productivity in China: From the perspective of total factor productivity decomposition. *Land*, 10, 1–17.
- Zhao, S., Yan, Y., & Han, J. (2021). Industrial land change in Chinese Silk Road cities and its influence on environments. *Land*, 10(8), 1–30.