



Volume 11 No. 1 Januari 2026  
p-ISSN: 2477-8192 dan e-ISSN: 2502-2776

## Integrasi Pemetaan Digital dan Partisipatif untuk Analisis Spasial Temporal Perubahan Penggunaan Lahan

Tahir Tahir

Program Studi Geografi, Universitas Halu Oleo

Email: [tahir.mtmk@uho.ac.id](mailto:tahir.mtmk@uho.ac.id)

(Received: 22 Desember 2025 ; Revised: 14 Januari 2026; Accepted: 16 Januari 2026; Published: 17 Januari 2026)



©2026 – Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi. Ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah licensi CC BY-NC-4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).

### ABSTRACT

Digital technology-based mapping in development planning is often unable to capture the dynamics of land use change at the micro scale. Therefore, the integration of spatio-temporal participatory mapping with digital data through overlay analysis is important to produce more accurate, contextual, and inclusive land use change information. This study aims to 1) classify land use types in Lainea District, South Konawe Regency, and 2) analyze land use changes spatio-temporally from 2016 to 2025, to determine the direction of development based on mapping with the community. This study uses terrestrial survey methods and digital survey collaboration using remote sensing data from Landsat-8 and Landsat-9 images. The results show that in the period 2016 to 2025 there was a significant change of 1,411.28 ha. The largest decrease occurred in mixed dryland agricultural land which shrank by 583.85 ha (41.37%) of the total change, followed by swamp scrubland covering -13.84 ha. In contrast, there was a significant increase in rice fields, reaching 528.89 ha (37.45%), and secondary dryland forest, reaching 103.60 ha. Residential and mining areas also increased, although by relatively small percentages. Overall, this trend indicates a shift in land use from shrubland and mixed agriculture to more intensive uses such as rice fields and secondary forests.

**Keywords:** secondary forest; primary forest; rice fields; dry land; settlements; land conversion.

### ABSTRAK

Pemetaan berbasis teknologi digital dalam perencanaan pembangunan sering kali belum mampu menangkap dinamika perubahan penggunaan lahan pada skala mikro. Oleh karena itu, integrasi pemetaan partisipatif spasio-temporal dengan data digital melalui analisis overlay menjadi penting untuk menghasilkan informasi perubahan penggunaan lahan yang lebih akurat, kontekstual, dan inklusif. Penelitian ini bertujuan 1) melakukan klasifikasi jenis penggunaan lahan di Kecamatan Lainea Kab. Konawe Selatan, dan 2) menganalisis perubahan penggunaan lahan secara spasial temporal 2016 hingga 2025, untuk menentukan arah perkembangan berdasarkan pemetaan bersama masyarakat. Penelitian ini menggunakan metode survei teresterial dan kolaborasi survei secara digital menggunakan data penginderaan jauh citra Landsat-8 dan citra Landsat-9. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam periode 2016 hingga 2025 terjadi perubahan signifikan seluas 1.411,28 ha. Penurunan terbesar terjadi pada lahan pertanian lahan kering campuran yang menyusut hingga 583,85 ha (41,37%) dari total perubahan, diikuti oleh belukar rawa seluas -13,84 ha. Sebaliknya, terjadi peningkatan yang mencolok pada kategori sawah hingga 528,89 ha (37,45%), serta hutan lahan kering sekunder sebesar 103,60 ha. Lahan pemukiman dan pertambangan juga mengalami peningkatan, meskipun persentasenya relatif kecil. Secara umum, tren perubahan ini menunjukkan adanya alih fungsi lahan dari area semak dan pertanian campuran ke penggunaan yang lebih intensif seperti sawah dan hutan sekunder.

**Kata Kunci:** hutan sekunder; hutan primer; sawah; lahan kering; permukiman; konversi lahan.

## PENDAHULUAN

Peta merupakan alat yang paling baik untuk membantu perencanaan dan pelaksanaan pembangunan. Penggunaan peta akan lebih baik jika disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan. Peta dapat diperoleh dengan cara pengukuran langsung (teresterial) atau dengan menggunakan teknologi digital seperti citra satelit. Dengan demikian, peta tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi, tetapi juga sebagai media analisis spasial yang membantu pemahaman penggunaan ruang dan dinamika perubahan lahan. Peta merupakan alat informasi penyebaran obyek dan keterkaitannya secara spasial. Dalam berbagai kegiatan dikenal istilah pemetaan partisipatif (*participatory mapping*), pemetaan oleh masyarakat (*community mapping*), dan jenis-jenis pemetaan lainnya yang berkembang sesuai dengan kebutuhan perencanaan wilayah.

Pendekatan partisipatif dalam pemetaan geografis (Participatory GIS / PGIS) merupakan metodologi yang semakin banyak digunakan karena mampu menggabungkan pengetahuan lokal masyarakat dengan teknologi SIG untuk mendukung perencanaan penggunaan lahan secara inklusif. Participatory mapping telah terbukti membantu dalam membuat skenario eksploratif terkait perubahan penggunaan lahan dan dinamika ruang dalam konteks perencanaan regional dan lokal, terutama jika dikaitkan dengan ketidakpastian sistem dan keterlibatan pemangku kepentingan lokal dalam perencanaan spasial (Ariza-Álvarez dan Soria-Lara, 2024).

Seiring dengan perkembangan pendekatan perencanaan, *participatory mapping* maupun *community mapping* secara spasio-temporal dilaksanakan sebagai jawaban atas perencanaan skala makro yang sering mengabaikan perencanaan skala mikro. Pendekatan ini menempatkan masyarakat sebagai subjek utama dalam proses pemetaan dan pengambilan keputusan ruang. Pemetaan partisipatif spasio-temporal perubahan penggunaan lahan merupakan salah satu bentuk penggabungan pemanfaatan teknologi berbasis teresterial dan digital.

Teknik pemetaan partisipatif pada tahap awal ditekankan pada proses keterlibatan masyarakat dalam kegiatan survei secara bersama-sama untuk menginventarisasi dan mendiskusikan sumber daya alam yang dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya dalam sistem tata guna lahan sebagai sistem

kepemilikan masyarakat. Melalui proses ini, pengetahuan lokal masyarakat dapat terdokumentasi secara spasial dan dianalisis lebih sistematis dalam SIG dan PGIS sebagai land use planning tools yang menjembatani pengetahuan ilmiah dan tradisional (Ariza-Álvarez dan Soria-Lara, 2024).

Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan pemetaan juga diarahkan pada proses inventarisasi dan diskusi mengenai peraturan desa/adat yang mengatur sistem pemanfaatan sumber daya alam dan tata guna lahan yang berlaku. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa data participatory mapping dapat membantu menyusun peta dasar yang mencerminkan persepsi masyarakat terhadap penggunaan lahan, sehingga mendukung perencanaan berkelanjutan yang responsif terhadap konteks lokal (Aggrey dkk., 2021).

Kegiatan inventarisasi dan pemantauan penggunaan lahan dan hutan menjadi hal yang penting agar kondisi eksisting maupun arah pengembangannya dapat diketahui secara jelas. Data tersebut tentunya sangat berguna dalam perencanaan pembangunan, baik pada tingkat pusat maupun daerah secara terpadu, terintegrasi, dan komprehensif. Dalam rangka penyusunan maupun revisi Rencana Umum Tata Ruang Wilayah (RUTRW), salah satu masukan penting adalah fakta wilayah, yang meliputi kondisi penggunaan lahan dan pemanfaatan kawasan hutan.

Data mengenai letak dan luas penggunaan lahan dan hutan, perubahan yang terjadi, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting untuk mengetahui potensi lahan yang masih tersedia bagi suatu kegiatan serta sebagai dasar pemantauan terhadap kegiatan yang akan, sedang, dan telah dilaksanakan. Oleh karena itu, kegiatan pemetaan bersama masyarakat menyediakan sumber informasi yang berharga yang dapat digunakan oleh berbagai pihak dalam pengambilan kebijakan pembangunan berbasis tempat dan waktu. Pemanfaatan data partisipatif ini dapat membantu menilai perubahan kenyataan penggunaan lahan dari perspektif masyarakat lokal dan integrasi dengan data penginderaan jauh (Aggrey dkk., 2021).

Di sisi lain, kemajuan teknologi berbasis digital, baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*), berkembang sangat pesat dan mampu menangani basis data (*database*) serta

menampilkan gambar atau grafis, sehingga menjadi kebutuhan utama dalam penyajian peta. Kemajuan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dewasa ini menjadikan kegiatan pembuatan peta lebih cepat, baik dalam perolehan data, analisis data, maupun hasil yang diperoleh. Selain itu, kemajuan teknologi SIG mempermudah pembuatan peta-peta tematik suatu daerah, terutama ketika dikombinasikan dengan data temporal untuk memantau perubahan penggunaan lahan. Hasil pemetaan temporal ini merupakan masukan penting dalam mengukur dinamika tutupan lahan selama periode tertentu secara akurat.

Berdasarkan uraian tersebut, kolaborasi antara pemetaan berbasis teknologi digital dan pemetaan partisipatif mampu mengintegrasikan proses pembuatan peta secara lebih optimal. Integrasi pemetaan digital dan partisipatif dengan menggunakan metode *overlay* serta skenario analisis spasial perubahan penggunaan lahan pada suatu daerah, baik pada tingkat desa, kecamatan, maupun kabupaten yang berdekatan dengan kawasan hutan, memberikan tingkat akurasi dan representasi sosial yang lebih baik dibandingkan jika hanya menggunakan satu pendekatan saja. Metode ini memungkinkan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap dinamika sosial-spasial yang terjadi di masyarakat (Howard, 1996; Aggrey dkk., 2021).

Pemanfaatan teknologi berbasis digital melalui SIG memberikan informasi yang lebih detail dan akurat terkait perubahan penggunaan lahan. Teknologi SIG memiliki kemampuan dalam mengoperasikan perangkat keras dan perangkat lunak untuk kepentingan pemetaan. Dengan demikian, penerapan pendekatan partisipatif dan digital dapat menghasilkan peta wilayah dengan hasil yang lebih baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi, serta mampu menjawab kebutuhan perencanaan berkelanjutan yang berbasis pada kondisi nyata di lapangan (Ariza-Álvarez dan Soria-Lara, 2024).

Sesuai dengan sasaran penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah: 1) melakukan klasifikasi jenis penggunaan lahan di Kecamatan Lainea Kabupaten Konawe Selatan, dan 2) menganalisis perubahan penggunaan lahan secara spasial-temporal selama 10 tahun (2016–2025), serta menentukan arah perkembangannya berdasarkan pemetaan bersama masyarakat.

## TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan lahan di suatu wilayah merupakan pencerminan interaksi antara manusia dan lingkungan, khususnya dalam upaya memanfaatkan dan mengelola sumberdaya lahan secara optimal sekaligus berkelanjutan. Perubahan penggunaan lahan dapat berdampak luas terhadap manusia, hewan, tumbuhan, serta kondisi fisik lingkungan. Dampak suatu kegiatan pembangunan tidak hanya terlihat pada tanah dan vegetasi, tetapi juga pada iklim mikro, kualitas udara, flora dan fauna, kesehatan masyarakat, hingga aspek sosial ekonomi seperti pola permukiman, demografi, lapangan kerja, dan pola pemanfaatan sumberdaya alam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pola penggunaan lahan sangat beragam, meliputi unsur fisik, biologis, dan sosial ekonomi. Faktor fisik seperti iklim, bentuk lahan, kualitas tanah, dan ketersediaan air menentukan kemampuan lahan mendukung berbagai fungsi penggunaan. Begitu pula faktor biologis seperti flora dan fauna berperan dalam struktur serta produktivitas ekosistem suatu wilayah. Di sisi lain, faktor manusia termasuk kebijakan politik, kondisi ekonomi, demografi, serta budaya secara langsung memengaruhi keputusan penggunaan lahan. Aspek politik mencakup kebijakan pemerintah yang mempengaruhi pola ruang, zonasi, serta alokasi lahan bagi kegiatan ekonomi atau konservasi. Pertumbuhan ekonomi, perubahan pendapatan, dan pola konsumsi turut menjadi faktor pendorong utama perubahan penggunaan lahan, terutama ketika permintaan terhadap lahan produktif meningkat. Teknologi juga berperan besar dalam mengubah fungsi lahan, seperti melalui mekanisasi pertanian, urbanisasi berbasis infrastruktur, dan inovasi perencanaan ruang.

Secara konseptual, klasifikasi penggunaan lahan dilakukan berdasarkan tingkatan (*level*) tertentu untuk mempermudah pemetaan, analisis, dan perencanaan. Pada level pertama, dikenali penutup lahan (*land cover*) yang merujuk pada kondisi permukaan lahan secara fisik, misalnya vegetasi (hutan, semak, rumput), badan air, atau permukaan terbangun. Definisi ini penting sebagai dasar untuk memahami kondisi eksisting sumberdaya sebelum dianalisis oleh perencana atau pihak pengambil kebijakan.

Pada level kedua, digunakan istilah penggunaan lahan (*land use*) yang lebih menekankan pada aktivitas sosial ekonomi

manusia yang berkaitan dengan sumberdaya tersebut, seperti pertanian, permukiman, kehutanan, atau industri. Tingkatan ini menggambarkan bagaimana manusia memanfaatkan lahan untuk memenuhi kebutuhan produksi, konsumsi, dan fungsi ruang lainnya.

Selanjutnya, pada level ketiga, dikenal tipe penggunaan lahan (*land utilization type*) yang merupakan detail dalam klasifikasi penggunaan lahan, mencakup sub-kategori yang lebih spesifik daripada klasifikasi umum. Misalnya, dalam kategori pertanian dapat dibedakan menjadi lahan sawah, ladang kering, atau perkebunan; sedangkan pada kategori permukiman dapat dibedakan menjadi kawasan padat, kawasan permukiman terpadu, atau kawasan pemukiman baru.

Pengertian mengenai penggunaan lahan pada dasarnya memiliki kesamaan, yaitu sebagai bentuk kegiatan manusia di muka bumi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Berbagai definisi mengenai penggunaan lahan dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a) Penggunaan lahan adalah usaha manusia memanfaatkan lingkungan alamnya untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tertentu dalam kehidupannya.
- b) Penggunaan lahan adalah segala macam campur tangan manusia, baik secara menetap maupun berpindah-pindah, terhadap suatu kelompok sumber daya alam dan sumber daya buatan yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik material maupun spiritual, ataupun keduanya (Malingreau, 1978).
- c) Penggunaan lahan (*land use*) adalah setiap bentuk campur tangan (*intervensi*) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya, baik material maupun spiritual (Vink, 1975).

Berdasarkan definisi tersebut, penggunaan lahan menunjukkan adanya dinamika eksploitasi manusia terhadap sumberdaya alam untuk memenuhi kebutuhannya. Istilah eksploitasi dalam konteks ini mengandung makna yang bersifat kultural, sosial, dan ekonomi. Sementara itu, istilah sumberdaya alam menunjukkan adanya kemampuan faktor-faktor produksi yang bersifat biofisik, seperti tanah, iklim, air, batuan, tumbuh-tumbuhan (*flora*), dan binatang (*fauna*). Oleh karena itu, penggunaan lahan dapat dipandang sebagai hasil akhir dari

berbagai pengaruh timbal balik yang terjadi dalam lingkungan tempat hidup manusia.

Selanjutnya, perubahan penggunaan lahan diartikan sebagai bertambahnya suatu jenis penggunaan lahan dari satu kategori ke kategori lainnya yang diikuti dengan berkurangnya jenis penggunaan lahan yang lain dari waktu ke waktu, atau perubahan fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda. Perubahan penggunaan lahan dalam pelaksanaan pembangunan pada dasarnya tidak dapat dihindari. Hal ini terjadi karena adanya kebutuhan penduduk yang terus meningkat serta tuntutan akan mutu kehidupan yang semakin baik.

Dalam konteks analisis spasial, peta memegang peranan penting sebagai media representasi dan analisis perubahan penggunaan lahan. Chambers (2006) menyatakan bahwa peta adalah suatu alat penyajian secara grafis tentang penyebaran kenampakan geografis atau fenomena spasial lainnya yang terdapat di permukaan atau di dalam bumi. Menurut Hartono (2007), peta merupakan gambaran grafis bentuk ruang dan hubungan keruangan antara berbagai perwujudan yang diwakili. Prahasta (2017) menegaskan bahwa peta merupakan alat penting dalam perencanaan lingkungan, yaitu: a) peta sebagai penyimpan data, b) peta sebagai alat analisis, dan c) peta sebagai sarana penyampaian informasi kepada pengguna (*users*). Pendapat ini sejalan dengan Ormeling (2020) yang menyatakan bahwa peta mampu menyampaikan informasi suatu fenomena atau suatu wilayah dengan menggambarkan hubungan antarobjek secara geospasial.

Seiring dengan berkembangnya pendekatan perencanaan, konsep partisipasi masyarakat menjadi semakin penting. Desmond (1996) dalam Tahir (2015) menjelaskan bahwa partisipatif merupakan suatu proses di mana masyarakat dilibatkan dalam setiap situasi yang berpengaruh terhadap kehidupan mereka, meliputi kegiatan, pengambilan keputusan, serta pelaksanaan, sehingga mencakup proses perencanaan, implementasi, pemantauan, evaluasi, hingga distribusi manfaat.

Dalam kerangka tersebut, pemetaan partisipatif dipahami sebagai suatu metodologi pembuatan peta yang menggabungkan peta-peta modern, seperti peta topografi, foto udara, citra satelit, dan citra radar (Chambers, 2006). Pemetaan partisipatif juga merupakan integrasi antara peta modern dengan peta-peta tradisional

yang dimiliki masyarakat adat, dengan melibatkan masyarakat setempat sebagai pelaku utama dalam proses pemetaan untuk tujuan perencanaan proyek, di mana kegiatan pemetaan difasilitasi oleh suatu lembaga tertentu (Sirait dkk., 2009). Pemetaan partisipatif dilaksanakan sebagai respons terhadap perencanaan skala makro yang sering mengabaikan kebutuhan dan karakteristik perencanaan skala mikro. Oleh karena itu, dalam kegiatan pembangunan, pemetaan partisipatif diposisikan sebagai bagian penting dalam tahapan awal proses perencanaan.

Pemetaan berbasis keterlibatan masyarakat masih merupakan gerakan yang relatif baru di Indonesia. Penggunaan peta dalam konteks ini menjadi sarana untuk mendokumentasikan sistem pengelolaan tata guna lahan dan hutan serta sumberdaya alam oleh masyarakat, mengembangkan perencanaan tata guna lahan, mengorganisir dan memotivasi masyarakat lokal, serta melakukan proses negosiasi dengan berbagai lembaga pemerintah terkait akses penggunaan lahan dan hutan adat, termasuk hak masyarakat dalam memanfaatkan sumberdaya alam.

Peta sendiri merupakan gambaran permukaan bumi dalam skala tertentu yang digambarkan pada bidang datar melalui sistem proyeksi. Peta tidak pernah bersifat netral nilai, sehingga peta perlu dibuat secara kolektif bersama masyarakat agar informasi yang disampaikan dapat dipahami oleh seluruh kelompok. Oleh karena itu, upaya pemetaan oleh masyarakat perlu diberikan ruang dan peluang. Peta juga merupakan sumber kewenangan yang digunakan negara dalam menjalankan kekuasaannya. Dengan demikian, pemindahan keterampilan pemetaan kepada masyarakat dapat menjadi alat pemberdayaan untuk menyeimbangkan monopoli sumber-sumber kewenangan oleh negara (Peluso, 1994 dalam Tahir, 2015).

Perubahan penggunaan lahan yang bersifat dinamis melibatkan faktor alam, manusia, ekonomi, dan kebijakan yang bekerja secara sintesis pada skala spasial dan temporal yang berbeda (Mosammam dkk., 2017 dalam Rakuasa, 2022). Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam terhadap dinamika spasial-temporal serta karakteristik penggunaan lahan di suatu wilayah menjadi sangat penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Pengelolaan penggunaan lahan berkaitan erat dengan aktivitas manusia dan perumusan

kebijakan yang mampu menjaga keseimbangan antara pengembangan ekonomi dan pelestarian lingkungan.

Analisis spasio-temporal terhadap perubahan penggunaan lahan umumnya dilakukan dengan memanfaatkan data citra satelit melalui proses perbandingan kondisi lahan dari waktu ke waktu pada lokasi tertentu. Dengan pendekatan ini, perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia dapat dianalisis secara lebih objektif berdasarkan rentang waktu tertentu. Reiche dkk. (2018) menyatakan bahwa analisis spasio-temporal menggunakan citra satelit Landsat sangat efektif untuk menentukan perubahan penggunaan lahan dan mampu menyediakan informasi perubahan secara periodik.

Di berbagai daerah di Indonesia, masyarakat telah dilibatkan dalam proses pemetaan sebagai bagian dari pengembangan basis data spasial. Proses pemetaan tata guna lahan dan sumberdaya alam merupakan salah satu langkah strategis untuk memperoleh pengakuan pemerintah terhadap tanah-tanah yang masih terikat dengan hukum adat di suatu wilayah. Peta menjadi alat yang semakin penting seiring dengan terbukanya peluang bagi masyarakat lokal untuk mendapatkan pengakuan resmi atas hak-hak mereka. Oleh karena itu, kegiatan pemetaan perlu dipandang sebagai proses terintegrasi antara masyarakat dan pemerintah dalam penyusunan kebijakan strategis perencanaan tata guna lahan. Pemanfaatan teknologi berbasis digital dalam kegiatan pemetaan dengan melibatkan masyarakat lokal menjadi salah satu metodologi yang efektif untuk mengakomodasi aspirasi masyarakat dalam perencanaan wilayah.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

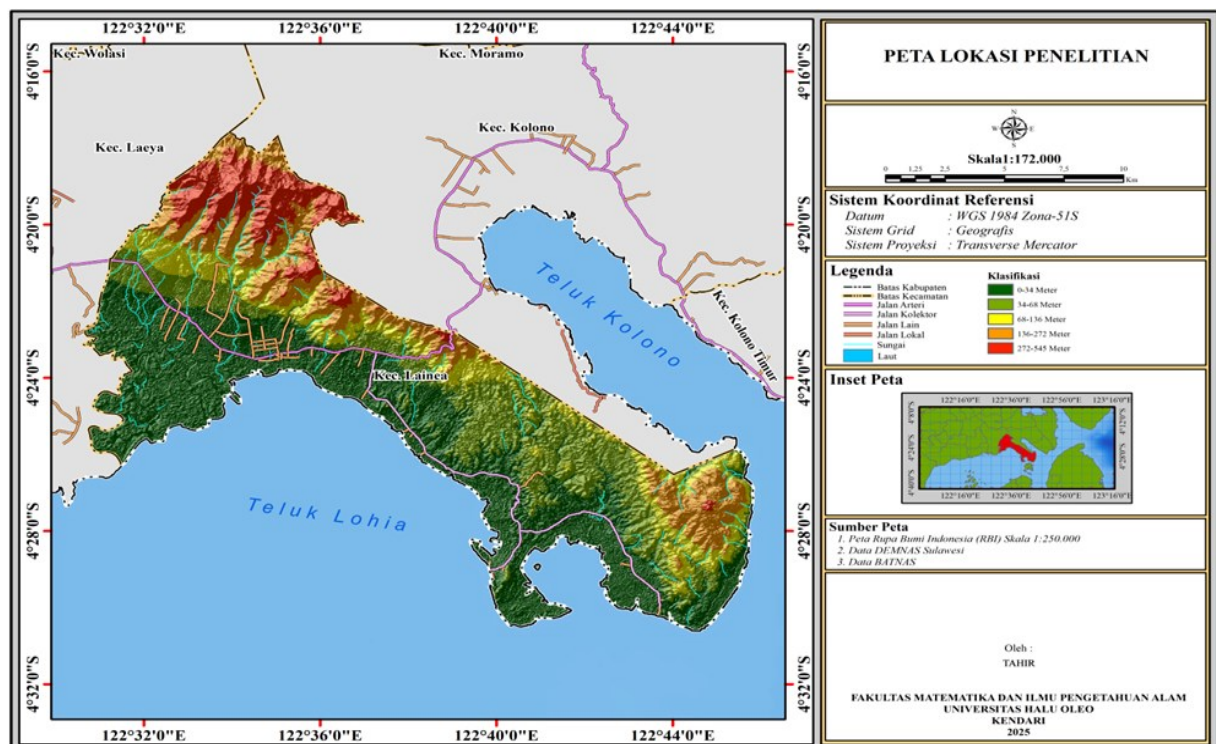
Penelitian ini menggunakan metode survei terestrial dan survei secara digital. Metode survei terestrial dan survei digital berbasis penginderaan jauh (citra Landsat-8 dan Landsat-9) yang digunakan dalam penelitian ini sangat relevan dengan topik Integrasi Pemetaan Digital dan Partisipatif untuk Analisis Spasial Temporal Perubahan Penggunaan Lahan. Survei terestrial berperan dalam menghimpun data partisipatif dan verifikasi lapangan guna menangkap kondisi aktual penggunaan lahan serta persepsi dan pengetahuan lokal masyarakat. Sementara itu, survei digital melalui analisis citra memungkinkan

identifikasi, pemetaan, dan pemantauan perubahan penggunaan lahan secara spasial dan temporal pada skala wilayah yang luas dan periode waktu yang berbeda. Integrasi kedua pendekatan tersebut menghasilkan analisis perubahan penggunaan lahan yang lebih komprehensif, akurat, dan kontekstual, karena menggabungkan kekuatan data spasial digital dengan informasi partisipatif berbasis lapangan.

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2025 dan secara geografis lokasi penelitian terletak antara 4°30'37"- 4°17'35"

Lintang Selatan dan membentang sampai 122°30'38"-122°45'50" Bujur Timur (Gambar 2). Secara administrasi Kecamatan Lainea berada di Kabupaten Konawe Selatan dengan batas administarsi: a) Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Kolono; b) Sebelah Timur dengan Teluk Kolono; c) Sebelah Barat dengan Kecamatan Laeya; dan (d) Sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk Lohia. Kecamatan Lainea terdiri dari 12 desa yaitu desa Kalo-Kalo, Plewali, Kaindi, Aoreo, Bangun Jaya, Matabubu Jaya, Molinease, Watumeeto, Lainea, Pangan Jaya, dan Pamandati, dengan luasan yang beragam (Tabel 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Peta Rupa Bumi Indonesia, 2025).

Tabel 1. Luas Wilayah Menurut Desa/Kelurahan di Kecamatan Lainea

| No.           | Desa/Kelurahan | Luas (ha)        | Persentase (%) |
|---------------|----------------|------------------|----------------|
| 1             | Kalo-Kalo      | 2.113,21         | 9,03           |
| 2             | Polewali       | 1.952,13         | 8,34           |
| 3             | Kaindi         | 942,19           | 4,03           |
| 4             | Aoreo          | 1.435,06         | 6,13           |
| 5             | Bangun Jaya    | 3.874,23         | 16,55          |
| 6             | Matabubu Jaya  | 457,58           | 1,96           |
| 7             | Molinease      | 2.953,47         | 12,62          |
| 8             | Watumeeto      | 1.833,05         | 7,83           |
| 9             | Lainea         | 1.534,92         | 6,56           |
| 10            | Pangan Jaya    | 547,18           | 2,34           |
| 11            | Pamandati      | 2.062,29         | 8,81           |
| 12            | Lalonggobu     | 3.699,15         | 15,81          |
| <b>Jumlah</b> |                | <b>23.404,47</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2025.

### Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan beberapa jenis data spasial dan non-spasial yang diperoleh dari berbagai sumber resmi guna mendukung analisis spasial-temporal perubahan penggunaan lahan. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data penginderaan jauh, data dasar peta, serta data pendukung lingkungan fisik wilayah penelitian.

Data citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Landsat 8 untuk tahun 2016 dan Landsat 9 untuk tahun 2025. Data ini dimanfaatkan untuk melakukan analisis perubahan tutupan dan penggunaan lahan secara spasial-temporal. Pemilihan citra Landsat didasarkan pada ketersediaan data multitemporal, resolusi spasial yang memadai, serta konsistensi spektral yang mendukung proses klasifikasi dan perbandingan perubahan penggunaan lahan antarwaktu.

Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:250.000 digunakan sebagai data dasar (base map) dalam penelitian ini. Peta RBI berfungsi untuk visualisasi lokasi penelitian, penunjukan batas administrasi, jaringan transportasi, hidrografi, serta penulisan toponimi wilayah. Data ini berperan penting dalam memberikan konteks geografis dan referensi spasial terhadap hasil analisis perubahan penggunaan lahan.

Data DEMNAS dengan resolusi spasial 10 meter digunakan untuk menggambarkan kondisi topografi wilayah penelitian. Data ini dipasang pada peta lokasi penelitian untuk menunjukkan gradasi perbedaan elevasi dan karakteristik morfologi wilayah. Informasi elevasi ini mendukung interpretasi pola perubahan penggunaan lahan yang dipengaruhi oleh kondisi fisik wilayah.

Data BATNAS digunakan sebagai data pendukung untuk merepresentasikan kondisi batimetri wilayah perairan yang termasuk dalam area penelitian. Data ini berfungsi untuk melengkapi informasi spasial, khususnya pada wilayah pesisir atau perairan, sehingga analisis penggunaan lahan dan lingkungan wilayah penelitian dapat dilakukan secara lebih komprehensif.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan terintegrasi yang mengombinasikan pemetaan digital berbasis penginderaan jauh dan pemetaan partisipatif melalui survei lapangan. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh

data spasial yang akurat, mutakhir, serta kontekstual terhadap dinamika perubahan penggunaan lahan.

Data citra Landsat 8 tahun 2016 dan Landsat 9 tahun 2025 dikumpulkan melalui pengunduhan dari United States Geological Survey. Citra yang dipilih merupakan citra dengan tingkat tutupan awan rendah dan telah melalui proses koreksi geometrik dan radiometrik awal. Data citra ini digunakan sebagai bahan utama dalam analisis spasial-temporal perubahan tutupan dan penggunaan lahan.

Peta RBI skala 1:250.000, DEMNAS, dan BATNAS dikumpulkan dari portal Badan Informasi Geospasial. Data ini digunakan sebagai peta dasar untuk penentuan lokasi penelitian, penunjukan batas wilayah, jaringan jalan, hidrografi, serta toponimi wilayah. Peta RBI berfungsi sebagai referensi spasial dalam proses visualisasi dan interpretasi hasil analisis. Data DEMNAS digunakan untuk memperoleh informasi elevasi dan kemiringan lereng wilayah penelitian. Informasi topografi tersebut dimanfaatkan untuk mendukung analisis spasial dan interpretasi pola perubahan penggunaan lahan yang dipengaruhi oleh kondisi fisik wilayah. Data BATNAS digunakan untuk menggambarkan kondisi kedalaman perairan pada wilayah pesisir atau perairan yang termasuk dalam area penelitian. Data ini digunakan untuk melengkapi analisis spasial, khususnya pada wilayah yang memiliki keterkaitan antara penggunaan lahan daratan dan karakteristik perairan.

Survei terestrial dilakukan melalui observasi lapangan dan pemetaan partisipatif dengan melibatkan masyarakat setempat. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh data kondisi aktual penggunaan lahan, melakukan verifikasi hasil interpretasi citra, serta menghimpun informasi lokal terkait dinamika dan faktor penyebab perubahan penggunaan lahan. Data hasil survei lapangan digunakan sebagai bahan validasi dan pengayaan analisis spasial digital.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap dan terintegrasi antara data hasil pemetaan partisipatif dan data spasial digital. Adapun tahapan teknik analisis data diuraikan dalam beberapa kegiatan.

Tahap awal analisis data dilakukan melalui pengambilan dan pencatatan data

lapangan hasil pengukuran dan pemetaan partisipatif. Pada tahap ini, masyarakat berperan sebagai pengukur, penunjuk jalan, serta pemberi keterangan terkait kondisi penggunaan lahan setempat. Peneliti bertugas mencatat dan mengumpulkan data hasil pengukuran serta informasi penggunaan lahan sepanjang jalur pengukuran atau poligon yang dilalui, termasuk nama-nama daerah setempat.

Pembuatan transek atau jalur pengamatan dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan pada wilayah yang jauh dari jaringan jalan. Sepanjang jalur transek tersebut dilakukan pengamatan terhadap kondisi fisik dan lingkungan, meliputi pengukuran azimuth, kemiringan lereng, bentuk lahan, ketinggian lokasi, serta jenis penggunaan lahan yang ada pada saat penelitian berlangsung. Data hasil pengamatan ini dianalisis sebagai dasar interpretasi penggunaan lahan dan verifikasi lapangan.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan peta penggunaan lahan berbasis partisipatif. Peneliti menyusun peta acuan yang bersumber dari Peta RBI, kemudian mengplot titik-titik koordinat hasil pengukuran lapangan menggunakan Global Positioning System (GPS) pada kertas milimeter blok ukuran A0. Pembuatan peta acuan ini bertujuan untuk meningkatkan ketelitian dan akurasi spasial peta yang dihasilkan.

Setelah peta acuan selesai, dilakukan pengeplotan hasil pengukuran yang diperoleh dari masyarakat dengan menggunakan koordinat awal pengukuran GPS sebagai titik referensi. Hasil kegiatan ini berupa peta penggunaan lahan hasil pemetaan partisipatif yang merepresentasikan kondisi lapangan secara aktual.

Peta penggunaan lahan yang telah dibuat bersama masyarakat selanjutnya dianalisis melalui proses digitasi menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Proses digitasi dilakukan dengan memasukkan peta analog ke dalam sistem komputer sebagai bentuk pengubahan data analog ke format digital. Digitasi dilakukan menggunakan perangkat meja digitasi atau *mouse* (pena digitasi) yang berfungsi sebagai alat input, serta perangkat lunak yang bertindak sebagai penerjemah data analog ke data digital dalam menentukan koordinat lintang dan bujur. Hasil dari proses ini berupa peta digital penggunaan lahan yang siap untuk dianalisis lebih lanjut secara spasial.

Tahap akhir analisis data adalah analisis

spasial perubahan penggunaan lahan. Peta digital penggunaan lahan tahun 2016 dan tahun 2025 dianalisis menggunakan teknik *overlay* atau tumpang susun peta. Melalui analisis ini, dilakukan perhitungan luas masing-masing bentuk penggunaan lahan yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

Hasil analisis perubahan penggunaan lahan diinterpretasikan berdasarkan nilai perubahan luas dalam satuan hektar (ha). Apabila hasil perubahan bernilai negatif, maka menunjukkan terjadinya pengurangan luas penggunaan lahan pada areal tersebut. Sebaliknya, apabila bernilai positif, maka menunjukkan adanya penambahan luas penggunaan lahan pada tahun 2016–2025.

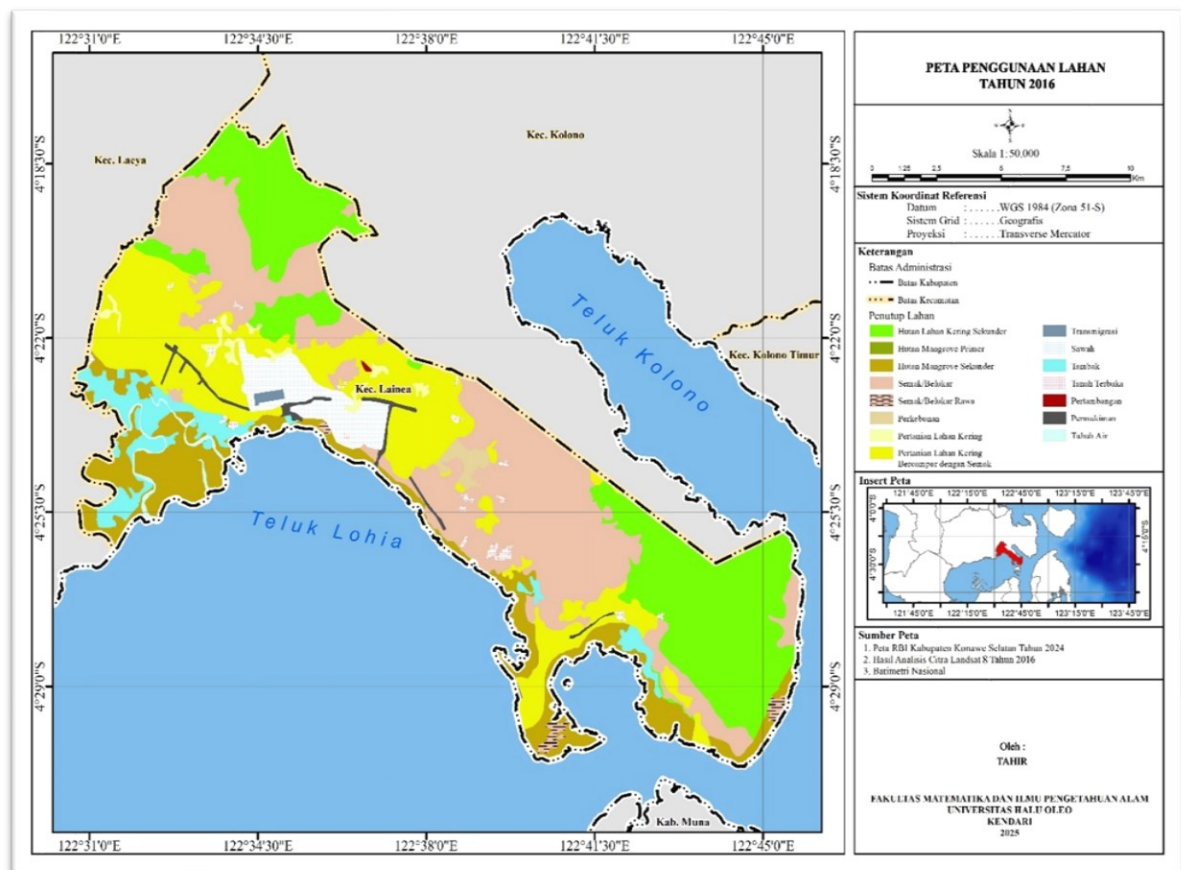
## HASIL PENELITIAN

### Penggunaan Lahan Tahun 2016

Informasi penggunaan lahan dalam penelitian ini merupakan hasil turunan dari penutup lahan yang diperoleh dari hasil survei lapangan dan survei menggunakan data penginderaan jauh. Aktivitas manusia pada sebidang lahan pada daerah penelitian memiliki beragam jenis penggunaan lahan yang tercermin dalam bentuk penggunaan lahannya. Persebaran spasial penggunaan lahan di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun luasannya ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 2, diketahui bahwa Kecamatan Lainya didominasi oleh vegetasi alami dan lahan pertanian. Kategori Belukar merupakan penggunaan lahan dengan luasan terbesar, yaitu 6.542,64 ha atau sekitar 27,95% dari total wilayah. Selanjutnya diikuti oleh Hutan Lahan Kering Sekunder seluas 5.779,02 ha (24,69%) dan Pertanian Lahan Kering Campur yang mencapai 4.849,70 ha (20,72%). Selain itu, Hutan Mangrove Sekunder juga memiliki cakupan yang cukup signifikan, yaitu 3.155,47 ha atau sekitar 13,48%.

Sementara itu, kategori penggunaan lahan lainnya seperti Permukiman, Pertambangan, Sawah, Tambak, dan Tubuh Air hanya mencakup proporsi yang relatif kecil jika dibandingkan dengan jenis penggunaan lahan lain yaitu masing-masing hanya kurang dari 5% dari total luas wilayah. Secara keseluruhan, total luas penggunaan lahan di Kecamatan Lainya mencapai 23.404,47 ha. Luasan ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah masih didominasi oleh tutupan lahan alami dan aktivitas pertanian.



**Gambar 2.** Peta Penggunaan Lahan Tahun 2016

**Tabel 2.** Sebaran Spasial Penggunaan Lahan Kecamatan Lainea Tahun 2016

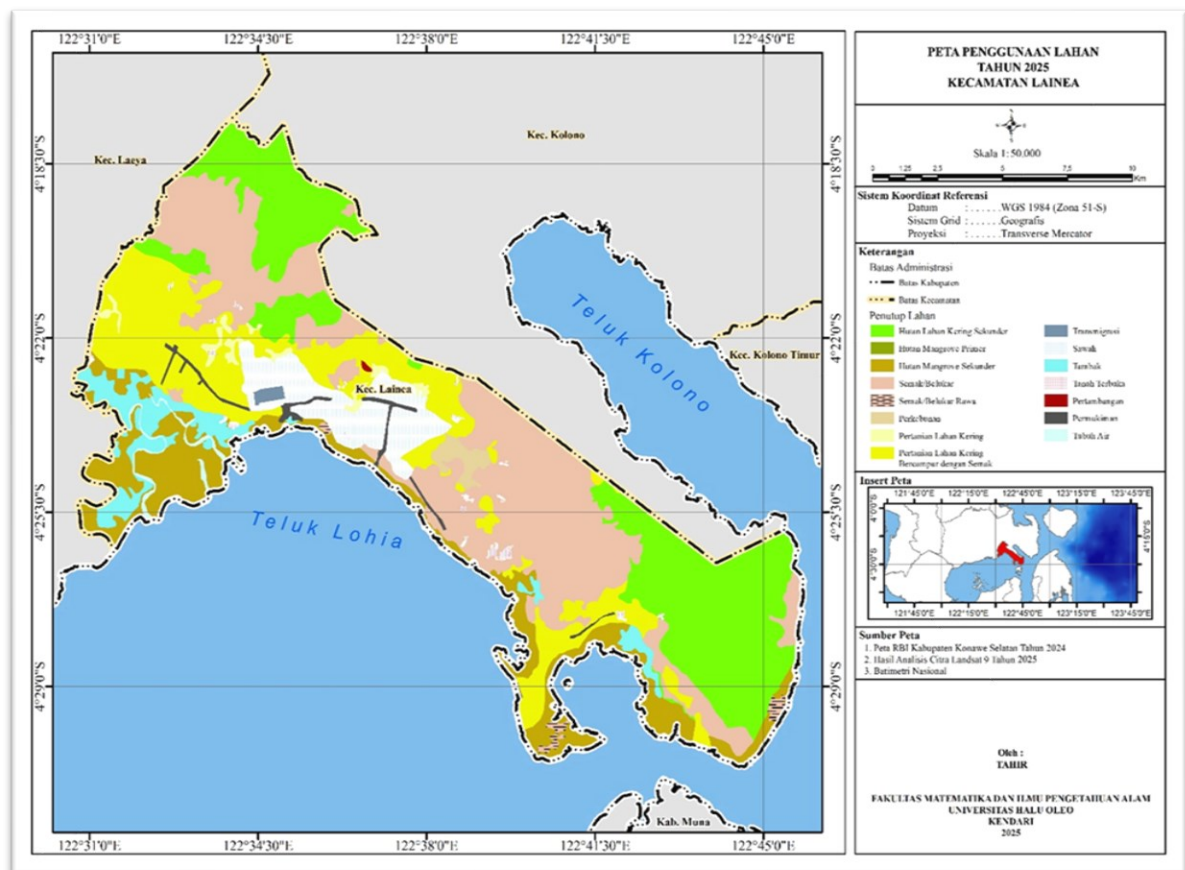
| No.           | Klasifikasi                   | Kode | Luas (ha)        | Persentase (%) |
|---------------|-------------------------------|------|------------------|----------------|
| 1             | Belukar                       | Blk  | 6.542,64         | 27,95          |
| 2             | Belukar Rawa                  | Blkr | 124,30           | 0,53           |
| 3             | Hutan Lahan Kering Sekunder   | Hlks | 5.779,02         | 24,69          |
| 4             | Hutan Mangrove Primer         | Hmp  | 14,18            | 0,06           |
| 5             | Hutan Mangrove Sekunder       | Hms  | 3.155,47         | 13,48          |
| 6             | Pemukiman                     | Pmk  | 222,95           | 0,95           |
| 7             | Pertambangan                  | Ptb  | 8,19             | 0,04           |
| 8             | Pertanian Lahan Kering        | Plk  | 225,85           | 0,96           |
| 9             | Pertanian Lahan Kering Campur | Plkc | 4.849,70         | 20,72          |
| 10            | Perkebunan                    | Pkb  | 169,53           | 0,72           |
| 11            | Sawah                         | Swh  | 909,01           | 3,88           |
| 12            | Tambak                        | Tbk  | 1.035,11         | 4,42           |
| 13            | Tanah Terbuka                 | Ttb  | 131,96           | 0,56           |
| 14            | Transmigrasi                  | Tsm  | 43,25            | 0,18           |
| 15            | Tubuh Air                     | Tba  | 193,31           | 0,83           |
| <b>Jumlah</b> |                               |      | <b>23.404,47</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2025.

#### Penggunaan Lahan Tahun 2025

Pemetaan lanjutan pada tahun 2025 dilakukan untuk mengetahui dinamika dan arah perubahan penggunaan lahan berdasarkan peta tahun 2016 sebagai pembandingan. Hal ini bertujuan sehingga perubahan penggunaan lahan

antarperiode dapat diidentifikasi dan dianalisis secara spasial-temporal. Hasil pemetaan terksterial dan interpretasi penggunaan lahan di Kecamatan Lainea tahun 2025 dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan sebaran luasan setiap kelas ditunjukkan Tabel 3 berikut.



**Gambar 3.** Peta Penggunaan Lahan Tahun 2025

**Tabel 3.** Sebaran Spasial Penggunaan Lahan Kecamatan Lainea Tahun 2025

| No.           | Klasifikasi                   | Kode | Luas (ha)        | Persentase (%) |
|---------------|-------------------------------|------|------------------|----------------|
| 1             | Belukar                       | Blk  | 6.646,09         | 28,40          |
| 2             | Belukar Rawa                  | Blkr | 110,46           | 0,47           |
| 3             | Hutan Lahan Kering Sekunder   | Hlks | 5.675,57         | 24,25          |
| 4             | Hutan Mangrove Primer         | Hmp  | 14,18            | 0,06           |
| 5             | Hutan Mangrove Sekunder       | Hms  | 3.156,53         | 13,49          |
| 6             | Pemukiman                     | Pmk  | 229,68           | 0,98           |
| 7             | Pertambangan                  | Ptb  | 9,40             | 0,04           |
| 8             | Pertanian Lahan Kering        | Plk  | 228,22           | 0,98           |
| 9             | Pertanian Lahan Kering Campur | Plkc | 4.265,85         | 18,23          |
| 10            | Perkebunan                    | Pkb  | 209,71           | 0,90           |
| 11            | Sawah                         | Swh  | 1.437,90         | 6,14           |
| 12            | Tambak                        | Tbk  | 1.032,98         | 4,41           |
| 13            | Tanah Terbuka                 | Ttb  | 129,59           | 0,55           |
| 14            | Transmigrasi                  | Tsm  | 56,82            | 0,24           |
| 15            | Tubuh Air                     | Tba  | 201,49           | 0,86           |
| <b>Jumlah</b> |                               |      | <b>23.404,47</b> | <b>100</b>     |

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2025.

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 3, penggunaan lahan Kecamatan Lainea tahun 2025, wilayah ini masih didominasi oleh kawasan Belukar dengan luas 6.646,09 ha atau sekitar 28,40% dari total wilayah. Selanjutnya, Hutan Lahan Kering Sekunder memiliki luasan 5.675,57 ha (24,25%), diikuti oleh Hutan

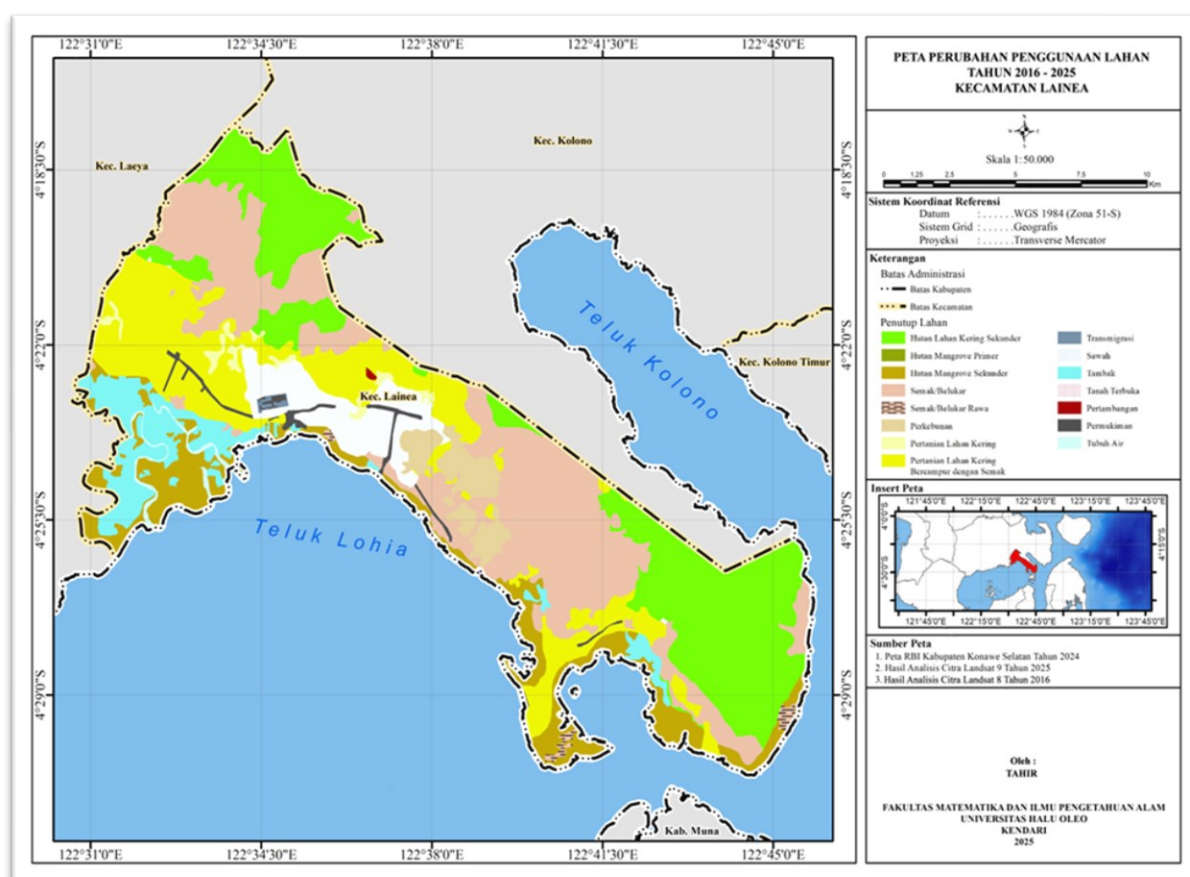
Mangrove Sekunder yang mencapai 3.156,53 ha atau sekitar 13,49%. Selain itu, Pertanian Lahan Kering Campur dan Pertanian Lahan Kering juga mencakup area yang cukup signifikan, masing-masing sebesar 18,22% dan 0,83%. Sementara itu, penggunaan lahan untuk Permukiman, Tambak, dan Sawah memiliki

persentase yang relatif kecil, namun tetap mencerminkan keberadaan aktivitas manusia, khususnya di wilayah pesisir. Secara keseluruhan, hasil analisis ini menunjukkan bahwa sebagian besar lahan di Kecamatan Lainya masih didominasi oleh vegetasi alami dan lahan pertanian, dengan perubahan penggunaan lahan yang relatif kecil.

### Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2016-2025

Analisis perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan menerapkan metode overlay antara peta penggunaan lahan tahun 2016 dan

tahun 2025. Melalui proses tumpang susun kedua peta tersebut, perubahan spasial-temporal pada setiap kategori penggunaan lahan dapat diidentifikasi secara rinci, baik berupa penambahan maupun pengurangan luasan. Hasil analisis overlay ini digunakan untuk menggambarkan dinamika perubahan penggunaan lahan selama tahun 2016–2025 serta sebagai dasar dalam menilai kecenderungan pemanfaatan ruang di wilayah penelitian. Adapun peta perubahan penggunaan lahan tahun 2016-2025 ditunjukkan pada Gambar 4, sedangkan distribusi luasannya ditunjukkan pada Tabel 4 berikut di bawah ini.



**Gambar 4.** Peta Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2016-2025

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 4 perubahan penggunaan lahan selama periode 2016–2025, teridentifikasi adanya dinamika tutupan lahan yang cukup signifikan dengan total perubahan mencapai 1.411,28 ha. Perubahan tersebut mencerminkan adanya pergeseran pemanfaatan ruang yang berkaitan dengan peningkatan aktivitas ekonomi dan kebutuhan pembangunan wilayah.

Peningkatan luasan penggunaan lahan paling mencolok terjadi pada kategori

Perkebunan, yang bertambah sebesar 629,10 ha (20,55%), diikuti oleh Tambak seluas 443,44 ha (14,48%), serta Sawah yang meningkat sebesar 380,89 ha (12,44%). Selain itu, Permukiman juga mengalami peningkatan dari 222,96 ha pada tahun 2016 menjadi 256,81 ha pada tahun 2025, atau bertambah 33,86 ha (1,11%). Kenaikan luasan juga tercatat pada Pertambangan, Pertanian Lahan Kering, dan Tubuh Air, meskipun dengan besaran yang relatif kecil.

**Tabel 4.** Perubahan Tutupan Lahan Kecamatan Lainea Tahun 2016-2025

| No.    | Klasifikasi                   | Kode | Tahun    |          |           | Persentase (%) |
|--------|-------------------------------|------|----------|----------|-----------|----------------|
|        |                               |      | 2016     | 2025     | 2016-2025 |                |
| 1      | Belukar                       | Blk  | 6.542,64 | 6.222,51 | -320,13   | 10,46          |
| 2      | Belukar Rawa                  | Blkr | 124,30   | 102,85   | -21,45    | 0,70           |
| 3      | Hutan Lahan Kering Sekunder   | HIks | 5.779,02 | 5.802,34 | +23,32    | 0,76           |
| 4      | Hutan Mangrove Primer         | Hmp  | 14,18    | 14,18    | ~0,00     | 0              |
| 5      | Hutan Mangrove Sekunder       | Hms  | 3.155,47 | 2.719,02 | -436,45   | 14,25          |
| 6      | Pemukiman                     | Pmk  | 222,95   | 256,81   | +33,86    | 1,11           |
| 7      | Pertambangan                  | Ptb  | 8,19     | 11,06    | +2,87     | 0,09           |
| 8      | Pertanian Lahan Kering        | Plk  | 225,85   | 232,22   | +6,37     | 0,21           |
| 9      | Pertanian Lahan Kering Campur | Plkc | 4.849,70 | 4.231,25 | -618,45   | 20,20          |
| 10     | Perkebunan                    | Pkb  | 169,53   | 798,63   | +629,10   | 20,55          |
| 11     | Sawah                         | Swh  | 909,01   | 1.289,90 | +380,89   | 12,44          |
| 12     | Tambak                        | Tbk  | 1.035,11 | 1.478,55 | +443,44   | 14,48          |
| 13     | Tanah Terbuka                 | Ttb  | 131,96   | 7,13     | -124,83   | 4,08           |
| 14     | Transmigrasi                  | Tsm  | 43,25    | 33,65    | -9,6      | 0,31           |
| 15     | Tubuh Air                     | Tba  | 193,31   | 204,38   | +11,07    | 0,36           |
| Jumlah |                               |      | 1.411,28 |          |           | 100            |

Catatan: Simbol +, -, dan ~ masing-masing menunjukkan peningkatan, penurunan, dan stabil

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2025.

Sebaliknya, beberapa jenis tutupan lahan mengalami penyusutan yang cukup signifikan. Pertanian Lahan Kering Campur mengalami penurunan terbesar, dari 4.849,70 ha pada tahun 2016 menjadi 4.231,25 ha pada tahun 2025, atau berkurang 618,45 ha (20,20%). Hutan Mangrove Sekunder juga mengalami penurunan dari 3.155,47 ha menjadi 2.719,02 ha, atau berkurang 436,45 ha (14,25%). Penurunan luasan turut terjadi pada kategori Belukar, Tanah Terbuka, dan Lahan Transmigrasi. Sementara itu, Hutan Mangrove Primer relatif stabil dan tidak mengalami perubahan luasan selama periode pengamatan, yakni tetap seluas 14,18 ha.

Secara spasial, pola perubahan penggunaan lahan ini menunjukkan kecenderungan peralihan dari tutupan vegetasi alami dan pertanian campuran menuju penggunaan lahan yang lebih intensif, khususnya untuk perkebunan, pertanian sawah, dan perikanan tambak, terutama di wilayah pesisir. Meskipun demikian, secara keseluruhan Kecamatan Lainea masih didominasi oleh penggunaan lahan berupa vegetasi alami dan lahan pertanian, yang mengindikasikan bahwa proses perubahan penggunaan lahan berlangsung secara bertahap.

## PEMBAHASAN

Penggunaan lahan merupakan manifestasi langsung dari interaksi manusia dengan ruang dan sumber daya alam yang tersedia. Secara konseptual, penggunaan lahan tidak hanya

merefleksikan jenis aktivitas manusia pada suatu wilayah, tetapi juga mencerminkan dinamika sosial, ekonomi, dan lingkungan yang bekerja secara simultan (Lillesand dkk, 2015). Dalam konteks Kecamatan Lainea, perubahan penggunaan lahan selama periode 2016–2025 menunjukkan proses transformasi ruang yang khas wilayah pesisir berkembang, di mana tekanan pembangunan ekonomi berinteraksi dengan kondisi fisiografis dan ekologi setempat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Lainea masih didominasi oleh vegetasi alami dan lahan pertanian, khususnya belukar, hutan lahan kering sekunder, hutan mangrove sekunder, serta pertanian lahan kering campur. Dominasi ini mengindikasikan bahwa hingga tahun 2025, struktur lanskap wilayah relatif masih bercirikan semi-alami. Namun demikian, hasil analisis overlay mengungkap adanya perubahan penggunaan lahan seluas 1.411,28 ha, yang mencerminkan pergeseran fungsi ruang yang tidak dapat diabaikan.

Peningkatan luasan yang paling signifikan terjadi pada perkebunan, tambak, dan sawah. Ekspansi lahan perkebunan sebesar 629,10 ha menegaskan kecenderungan intensifikasi sektor agribisnis sebagai strategi peningkatan ekonomi lokal. Fenomena ini sejalan dengan temuan Van Vliet dkk. (2016) dan Lambin dkk. (2003) yang menyatakan bahwa konversi lahan pertanian campuran dan

vegetasi sekunder menjadi perkebunan merupakan pola umum perubahan penggunaan lahan di negara berkembang, didorong oleh faktor ekonomi, akses pasar, dan kebijakan pembangunan sektoral.

Peningkatan luas tambak sebesar 443,44 ha memperlihatkan intensifikasi pemanfaatan wilayah pesisir. Perubahan ini umumnya berkaitan dengan meningkatnya permintaan komoditas perikanan serta anggapan bahwa tambak memberikan keuntungan ekonomi yang lebih cepat dibandingkan pertanian konvensional. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa ekspansi tambak sering kali menjadi faktor utama degradasi ekosistem mangrove (Alongi, 2002; Richards dan Friess, 2016).

Hal ini tercermin dalam hasil penelitian yang menunjukkan penurunan Hutan Mangrove Sekunder sebesar 436,45 ha (14,25%), meskipun hutan mangrove primer relatif stabil. Stabilitasnya mangrove primer mengindikasikan bahwa kawasan inti atau lindung relatif masih terjaga, sedangkan mangrove sekunder lebih rentan terhadap konversi akibat aktivitas manusia. Pola ini konsisten dengan temuan Sasmito dkk. (2019) yang menegaskan bahwa mangrove sekunder sering menjadi target utama alih fungsi lahan di wilayah pesisir tropis.

Penurunan terbesar justru terjadi pada Pertanian Lahan Kering Campur yang berkurang 618,45 ha. Hal ini menunjukkan terjadinya pergeseran dari sistem pertanian tradisional multiguna menuju sistem penggunaan lahan yang lebih spesifik dan intensif, seperti perkebunan monokultur atau sawah. Transformasi ini sejalan dengan teori intensifikasi lahan yang dikemukakan oleh Turner dkk. (2007), di mana tekanan ekonomi dan demografis mendorong perubahan struktur lanskap menuju efisiensi produksi, tetapi sering kali mengurangi keragaman ekologis.

Perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lainea terkonsentrasi pada wilayah dataran rendah dan pesisir, yang secara fisiografis memiliki aksesibilitas lebih baik dan kemiringan lereng yang relatif landai. Kondisi ini mendukung pernyataan Verburg dkk. (2009) bahwa faktor biofisik (topografi, elevasi) dan faktor manusia (akses jalan, aktivitas ekonomi) merupakan determinan utama pola perubahan penggunaan lahan.

Meskipun terjadi peningkatan permukiman dan pertambangan, persentasenya relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa

tekanan urbanisasi di Kecamatan Lainea belum seintensif wilayah perkotaan, sehingga perubahan penggunaan lahan masih didominasi oleh sektor primer. Namun, kecenderungan ini perlu diwaspadai karena akumulasi perubahan kecil dapat berdampak signifikan dalam jangka panjang terhadap keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan ruang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lainea selama periode 2016–2025 mencerminkan pola transisi gradual dari dominasi vegetasi alami dan pertanian campuran menuju penggunaan lahan yang lebih intensif secara ekonomi. Temuan ini konsisten dengan berbagai studi perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir Indonesia dan Asia Tenggara, yang menunjukkan bahwa pembangunan ekonomi lokal menjadi pendorong utama, sementara aspek keberlanjutan lingkungan sering berada pada posisi yang rentan. Oleh karena itu, integrasi pemetaan digital dan partisipatif yang diterapkan dalam penelitian ini menjadi penting sebagai dasar perencanaan tata ruang yang lebih adaptif, berbasis data spasial, dan sensitif terhadap kondisi sosial-ekologis lokal.

Perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lainea membawa implikasi ekologis yang signifikan, terutama terhadap keberlanjutan ekosistem pesisir. Peningkatan luas perkebunan, tambak, dan sawah yang diikuti oleh penurunan hutan mangrove sekunder mengindikasikan meningkatnya tekanan antropogenik terhadap sistem ekologis yang rentan. Berbagai studi menunjukkan bahwa konversi mangrove sekunder sering kali menjadi tahap awal degradasi ekosistem pesisir, yang berdampak pada penurunan fungsi perlindungan pantai, keanekaragaman hayati, serta kapasitas penyimpanan karbon biru (Lambin dkk., 2003; Van Vliet dkk. 2016). Kondisi ini berpotensi meningkatkan kerentanan wilayah terhadap abrasi, banjir rob, dan intrusi air laut, sebagaimana banyak dilaporkan pada wilayah pesisir tropis (Alongi, 2008).

Dari perspektif sosial-ekonomi, intensifikasi penggunaan lahan mencerminkan respons adaptif masyarakat terhadap tuntutan peningkatan kesejahteraan dan pembangunan ekonomi lokal. Ekspansi perkebunan dan tambak berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah dan penciptaan lapangan kerja, khususnya di daerah pesisir dan

perdesaan. Fenomena ini sejalan dengan teori perubahan penggunaan lahan global yang menekankan peran faktor ekonomi, akses pasar, dan kebijakan sektoral sebagai pendorong utama transformasi lanskap (Lambin dkk., 2001; Geist dan Lambin, 2002). Namun demikian, ketergantungan pada sistem produksi intensif dan monokultur berisiko menurunkan ketahanan sosial-ekologis jangka panjang apabila tidak disertai praktik pengelolaan lahan berkelanjutan (Turner dkk., 2007).

Dalam konteks perencanaan wilayah, hasil analisis ini menegaskan pentingnya pendekatan tata ruang yang berbasis ekosistem dan mempertimbangkan dinamika biofisik serta aktivitas manusia. Verburg dkk. (2009) menekankan bahwa pola perubahan penggunaan lahan sangat dipengaruhi oleh kombinasi faktor biofisik seperti topografi dan elevasi, serta faktor sosial seperti aksesibilitas dan intensitas aktivitas ekonomi. Oleh karena itu, integrasi hasil pemetaan perubahan penggunaan lahan ke dalam RTRW menjadi krusial untuk mengendalikan alih fungsi lahan yang tidak terkendali, khususnya pada zona pesisir dan kawasan lindung mangrove. Strategi penguatan zonasi, perlindungan mangrove sekunder, serta penerapan prinsip intensifikasi berkelanjutan pada sektor pertanian dan perkebunan menjadi langkah strategis untuk menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

Secara keseluruhan, perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lainea merefleksikan dinamika umum wilayah pesisir di negara berkembang, di mana tekanan pembangunan ekonomi sering kali berhadapan langsung dengan kapasitas ekologis wilayah. Temuan ini menegaskan bahwa kebijakan pengelolaan lahan yang adaptif, berbasis data spasial, dan berorientasi jangka panjang merupakan prasyarat utama untuk menjaga keberlanjutan pembangunan wilayah pesisir.

## KESIMPULAN

Kecamatan Lainea mengalami perubahan penggunaan lahan yang dinamis dalam kurun waktu sepuluh tahun. Perubahan ini ditandai oleh adanya peningkatan dan penurunan luasan pada berbagai kategori tutupan lahan. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa perubahan tersebut tidak bersifat acak, melainkan mengikuti kecenderungan pemanfaatan lahan oleh masyarakat yang semakin berorientasi pada kegiatan produktif. Peningkatan signifikan

terjadi pada lahan perkebunan, tambak, dan sawah, sementara beberapa jenis tutupan lahan alami dan semi-alami, seperti hutan mangrove sekunder dan pertanian lahan kering campur, mengalami penyusutan.

Pola perubahan ini mencerminkan strategi adaptif masyarakat dalam mengelola sumber daya lahan, termasuk praktik pemanfaatan lahan secara bergilir serta pemanfaatan kembali lahan-lahan bekas garapan yang sebelumnya ditinggalkan. Dinamika tersebut menunjukkan adanya proses konversi lahan yang dipengaruhi oleh kebutuhan ekonomi, aksesibilitas wilayah, serta potensi biofisik lahan. Secara keseluruhan, perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Lainea dalam periode sepuluh tahun terutama didorong oleh intensifikasi pemanfaatan lahan produktif berbasis kebutuhan masyarakat, yang sekaligus menegaskan pentingnya pengelolaan dan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

## SARAN

Dilihat dari pola penggunaan lahan di Kecamatan Lainea yang menunjukkan kecenderungan intensifikasi pemanfaatan lahan produktif dan berkurangnya beberapa tutupan lahan alami, diperlukan regulasi yang jelas dan tegas sebagai arahan bagi pengambil kebijakan agar pemanfaatan lahan dilakukan sesuai dengan potensi biofisik dan daya dukung lingkungannya. Regulasi tersebut perlu diintegrasikan ke dalam perencanaan tata ruang wilayah, khususnya melalui penguatan zonasi pemanfaatan lahan, perlindungan kawasan lindung seperti hutan mangrove, serta pengendalian alih fungsi lahan di wilayah pesisir dan lahan produktif berkelanjutan.

Selain itu, diperlukan pengawasan dan penegakan aturan yang konsisten terhadap praktik konversi lahan, disertai dengan pemberdayaan masyarakat melalui penerapan pendekatan partisipatif dalam perencanaan dan pengelolaan lahan. Upaya ini penting untuk memastikan bahwa kebutuhan ekonomi masyarakat dapat terpenuhi tanpa mengabaikan aspek keberlanjutan lingkungan. Pemanfaatan data spasial dan penginderaan jauh secara berkala juga disarankan sebagai dasar monitoring perubahan penggunaan lahan, sehingga kebijakan yang diambil bersifat adaptif, berbasis data, dan mampu merespons

dinamika perubahan penggunaan lahan secara tepat dan berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, serta dan reviewer dan editor Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aggrey, J. J., Ros-Tonen, M. A., and Asubonteng, K. O. (2021). Using Participatory Spatial Tools to Unravel Community Perceptions of Land-Use Dynamics in a Mine-Expanding Landscape in Ghana. *Environmental Management*, 68(5), 720-737.
- Alongi, D. M. (2002). Present State and Future of the World's Mangrove Forests. *Environmental Conservation*, 29(3), 331-349.  
<https://doi.org/10.1017/S0376892902000231>
- Alongi, D. M. (2008). Mangrove Forests: Resilience, Protection from Tsunamis, and Responses to Global Climate Change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(1), 1-13.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.08.024>
- Ariza-Álvarez, A., and Soria-Lara, J. A. (2024). Participatory Mapping in Exploratory Scenario Planning: Necessity or Luxury?. *Futures*, 160, 103398.
- Chambers, R. (2006). Participatory Mapping and Geographic Information Systems: Whose map? Who is empowered and who disempowered? Who gains and who loses?. *The electronic journal of information systems in developing countries*, 25(1), 1-11.  
<https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2006.tb00163.x>
- Geist, H. J., and Lambin, E. F. (2002). Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation: Tropical Forests are Disappearing as the Result of Many Pressures, both Local and Regional, Acting in Various Combinations in Different Geographical Locations. *BioScience*, 52(2), 143-150.  
[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0143:PCAUDF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2)
- Hartono. (2007). *Geografi: Jelajah Bumi dan Alam Semesta*. Bandung: Citra Praya.
- Lambin, E. F., Geist, H. J., and Lepers, E. (2003). Dynamics of Land-Use and Land-Cover Change in Tropical Regions. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 205-241.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105459>
- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., Coomes, O. T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P. S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E. F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P. S., Richards, J. F., Skanes, H., and Xu, J. (2001). The Causes of Land-Use and Land-Cover Change: Moving Beyond the Myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261-269.  
[https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(01\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3)
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., and Chipman, J. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley & Sons.
- Malingreau, J. P. (1978). *Penggunaan Lahan Pedesaan Penafsiran Citra untuk Inventarisasi dan Analisisnya*. Yogyakarta: Puspics UGM Bakosurtanal.
- Ormeling, F. (2020). *Cartography: Visualization of Geospatial Data*. CRC Press.
- Prahasta, E. (2017). *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Informatika.
- Rakuasa, H. (2022). Analisis Spasial-Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Kabupaten Maluku Barat Daya. *GEOGRAPHIA: Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi*, 3(2), 115-122.  
<https://doi.org/10.53682/gjppg.v3i2.5262>
- Reiche, J., Hamunyela, E., Verbesselt, J., Hoekman, D., and Herold, M. (2018). Improving Near-Real Time Deforestation Monitoring in Tropical Dry Forests by Combining Dense Sentinel-1 Time Series with Landsat and ALOS-2 PALSAR-2. *Remote Sensing of Environment*, 204, 147-161.  
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.10.034>
- Richards, D. R., and Friess, D. A. (2016). Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000–2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(2), 344-349.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1510272113>

- Sasmito, S. D., Taillardat, P., Clendenning, J. N., Cameron, C., Friess, D. A., Murdiyarso, D., and Hutley, L. B. (2019). Effect of Land-Use and Land-Cover Change on Mangrove Blue Carbon: A Systematic Review. *Global Change Biology*, 25(12), 4291-4302.  
<https://doi.org/10.1111/gcb.14774>
- Sirait, M., Prasodjo, R., Podger, N., Flavelle, A., and Fox, J. (2009). *Pemetaan Partisipatif dan Perencanaan Penggunaan Lahan*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Tahir. (2015) Integrasi Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pemodelan Potensi Lahan Wilayah Kepesisiran Kab. Muna Barat, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Disertasi*. Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Turner, B. L., Lambin, E. F., and Reenberg, A. (2007). The Emergence of Land Change Science for Global Environmental Change and Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(52), 20666-20671.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0704119104>
- Van Vliet, J., Magliocca, N. R., Büchner, B., Cook, E., Rey Benayas, J. M., Ellis, E. C., Heinemann, A., Keys, E., Lee, T. M., Liu, J., Mertz, O., Meyfroidt, P., Moritz, M., Poeplau, C., Robinson, B. E., Seppelt, R., Seto, K. C., and Verburg, P. H. (2016). Meta-Studies in Land Use Science: Current Coverage and Prospects. *Ambio*, 45(1), 15-28.  
<https://doi.org/10.1007/s13280-015-0699-8>
- Verburg, P. H., van de Steeg, J., Veldkamp, A., and Willemen, L. (2009). From Land Cover Change to Land Function Dynamics : a Major Challenge to Improve Land Characterization. *Journal of Environmental Management*, 90(3), 1327-1335.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.08.005>
- Vink, A. P. A. (1975). *Land Resources*. In *Land Use in Advancing Agriculture* (pp. 66–130). Advanced Series in Agricultural Sciences, vol. 1. Springer, Berlin, Heidelberg.