

Identifikasi Potensi Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Drone untuk Perencanaan Pengelolaan Pertanian di Desa Tetehosi, Kecamatan Sirombu, Kabupaten Nias Barat

Wal'alfrit Gulo¹, Achmad Siddik Thoha^{2*}, Bejo Slamet³

¹Program Studi Magister Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan

^{2,3}Program Studi Doktor Perencanaan Wilayah, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan

*Koresponden email: a.siddik@usu.ac.id

Diterima: 24 Juni 2025

Disetujui: 10 Juli 2025

Abstract

The village of Tetehosi in Sirombu District, West Nias Regency, is an area with considerable agricultural potential, but it lacks adequate spatial data to support effective agricultural management and planning. This study aims to plan agricultural land management based on drone imaging technology as a solution to the limitations of accurate and up-to-date land cover data. The methods used include aerial photography acquisition and aerial photo processing using photogrammetry techniques to produce aerial photo maps. Spatial analysis is used to obtain land use maps, the distribution of public facilities, and slope maps. The results of the study show that agricultural land in Tetehosi Village consists of rice fields, coconut, rubber, areca nut, and mixed gardens. Mixed gardens dominate the land in Tetehosi Village. The thematic maps produced are able to visualize land distribution and classification with high resolution, providing precise spatial information to support decision-making, land use planning accuracy, and sustainable agricultural management. Strategic recommendations include strengthening local human resource capacity, providing technological infrastructure, and developing a digital agricultural database as steps toward precision agriculture transformation in rural areas.

Keywords: *tetehosi village, drone imagery, land cover, spatial analysis, sustainable agriculture, regional planning*

Abstrak

Desa Tetehosi di Kecamatan Sirombu, Kabupaten Nias Barat, merupakan wilayah dengan potensi pertanian yang cukup besar, namun belum didukung oleh data spasial yang memadai untuk menunjang pengelolaan dan perencanaan pertanian yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan pengelolaan lahan pertanian berbasis teknologi pemetaan citra drone sebagai solusi atas keterbatasan data tutupan lahan yang akurat dan terkini. Metode yang digunakan meliputi akuisisi foto udara dan pengolahan foto udara dengan teknik fotogrametri untuk menghasilkan peta foto udara. Analisis spasial menggunakan untuk mendapatkan peta penggunaan lahan, sebaran fasilitas umum dan kelerengan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan pertanian di Desa Tetehosi terdiri atas padi sawah, kelapa, karet, pinang, serta kebun campuran. Kebun campuran mendominasi lahan di Desa Tetehosi. Peta tematik yang dihasilkan mampu memvisualisasikan distribusi dan klasifikasi lahan dengan resolusi tinggi, memberikan informasi spasial yang presisi untuk mendukung pengambilan keputusan. akurasi perencanaan tata guna lahan dan pengelolaan pertanian secara berkelanjutan. Rekomendasi strategis meliputi penguatan kapasitas sumber daya manusia lokal, penyediaan infrastruktur teknologi, dan pengembangan basis data pertanian digital sebagai langkah menuju transformasi pertanian presisi di kawasan pedesaan.

Kata Kunci: *analisis spasial, citra drone, tutupan lahan, pertanian berkelanjutan, perencanaan wilayah*

1. Pendahuluan

Aktivitas pertanian tidak hanya berfungsi sebagai sumber utama penyediaan pangan, tetapi juga menjadi fondasi ekonomi lokal dan bagian tak terpisahkan dari budaya serta sistem sosial masyarakat desa [1]. Pertanian masih menjadi tulang punggung kehidupan masyarakat di Desa Tetehosi yang terletak di Kecamatan Sirombu, Kabupaten Nias Barat, Sebagian besar penduduknya menggantungkan hidup pada hasil pertanian, baik untuk konsumsi sendiri maupun sebagai sumber utama pendapatan rumah tangga. Pertanian di Desa Tetehosi tidak hanya berperan dalam penyediaan pangan lokal, tetapi juga sebagai

penggerak utama ekonomi desa. Luas wilayah desa ini adalah sekitar 4 km² dengan populasi sebanyak 173 jiwa [2].

Pengelolaan aktivitas pertanian membutuhkan data yang terbaru dan presisi yang tinggi khususnya peta penutupan lahan. Peta penutupan lahan merupakan informasi esensial yang mencerminkan kondisi fisik suatu wilayah, termasuk distribusi lahan pertanian, semak belukar, pesisir, dan lahan kosong. Perubahan tutupan lahan yang tidak terencana dapat menimbulkan dampak negatif seperti penurunan kesuburan tanah, erosi, serta gangguan terhadap ekosistem lokal [3].

Teknologi pemetaan modern berbasis citra drone muncul sebagai solusi inovatif yang mampu mengatasi keterbatasan pemetaan tradisional. Drone dapat menghasilkan data spasial dalam resolusi tinggi secara cepat dan efisien, sehingga sangat cocok untuk wilayah pedesaan yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi canggih [4].

Penerapan teknologi pemetaan berbasis citra drone di sektor pertanian telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam berbagai studi di tingkat global maupun nasional. Dengan drone, informasi seperti batas-batas lahan, kondisi tanaman, serta potensi kerusakan atau penyusutan area pertanian dapat dideteksi dengan lebih cepat dan tepat waktu [5].

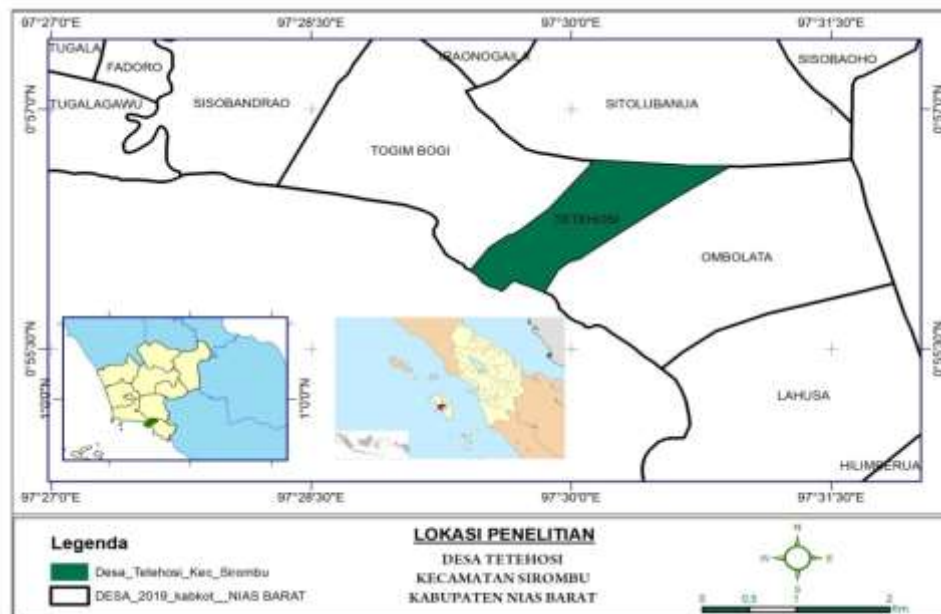
Dengan demikian, masyarakat desa tidak hanya menjadi objek pembangunan, tetapi turut serta sebagai pelaku aktif dalam proses perencanaan dan pengelolaan pertanian mereka. Hal ini sejalan dengan prinsip pembangunan partisipatif dan berkelanjutan yang menempatkan masyarakat sebagai subjek dalam pembangunan [6].

Pemetaan tutupan lahan pertanian berbasis citra drone di Desa Tetelesi dapat dijadikan model percontohan bagi desa-desa lain di Kabupaten Nias Barat dan bahkan wilayah pedesaan lain di Indonesia yang memiliki karakteristik serupa. Dengan memanfaatkan teknologi ini, potensi lahan dapat diidentifikasi dan dimaksimalkan, sehingga tidak hanya meningkatkan hasil produksi pertanian, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi desa secara umum. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan distribusi lahan pertanian di Desa Tetelesi secara rinci dengan menggunakan hasil pemetaan berbasis citra drone.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Tetelesi Kecamatan Sirombu, Kabupaten Nias Barat . Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret – Juni 2025. Lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Desa Tetelesi 2025

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat utama dan pendukung yang digunakan dalam proses akuisisi, pengolahan, hingga analisis data spasial. Perangkat utama yang digunakan adalah drone DJI Mavic 3 Enterprise. Drone ini dilengkapi dengan kamera beresolusi tinggi

untuk menghasilkan citra yang tajam dan detail. Citra hasil akuisisi kemudian diproses menjadi orthomosaic menggunakan perangkat lunak Agisoft Metashape, yang berfungsi untuk menyusun dan merekonstruksi foto udara menjadi peta geospasial yang utuh. Selanjutnya, data hasil pengolahan dianalisis menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 untuk keperluan tata letak (*layout*) peta dan pemetaan tematik, serta Avenza Maps versi 5.4.1 (228) Build Dev ARCH64 untuk keperluan navigasi dan validasi data lapangan secara real-time. Seluruh alat dan bahan tersebut digunakan secara terpadu untuk mendukung pelaksanaan penelitian dalam pemetaan lahan pertanian berbasis citra drone secara efektif dan efisien.

2.3 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengumpulan data tutupan lahan menggunakan drone yang dilengkapi dengan kamera resolusi tinggi. Data ini akan diambil pada beberapa titik di desa untuk mencakup seluruh wilayah lahan pertanian. Data Primer juga bersumber dari pengolahan hasil kuesioner yang terpilih menjadi responden. Sedangkan data sekunder diperoleh dari peta topografi/administrasi, data profil desa, data penyuluh pertanian, data BPS, dan citra satelit yang sudah tersedia

2.4 Teknik Analisis Data

1. Tahap Persiapan Akuisisi Data UAV

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah persiapan misi pemetaan udara menggunakan drone atau UAV (*unmanned aerial vehicle*). Persiapan ini dilakukan secara sistematis yang mencakup: Penentuan Area Studi, dan Perencanaan Jalur Terbang,

2. Akuisisi Data Foto Udara

Proses akuisisi dilakukan menggunakan Drone DJI Mavic 3 Enterprise yang dilengkapi dengan sensor kamera beresolusi tinggi (minimal 20 MP) dan sistem Global Navigation Satellite System (GNSS) untuk memastikan presisi posisi. Pengambilan gambar dilakukan secara otomatis berdasarkan jalur yang telah dirancang sebelumnya. Penerbangan dilakukan pada kondisi cuaca yang mendukung untuk meminimalisasi distorsi atmosfer dan bayangan yang dapat mengganggu kualitas data.

3. Pengelolaan Data menjadi Orthomosaic

Software Agisoft Metashape : Aligned Photo, Build Dense Cloud, Build Mesh, Build Texture, Build DEM, dan Build Orthomosaic

4. Analisis Spasial di ArcGIS

Orthomosaic hasil pengolahan kemudian diimpor ke dalam perangkat lunak ArcGIS untuk dilakukan analisis spasial berupa *on screen digitizing*, *slope analysis* dan *summarizing table*.

3. Hasil Pembahasan

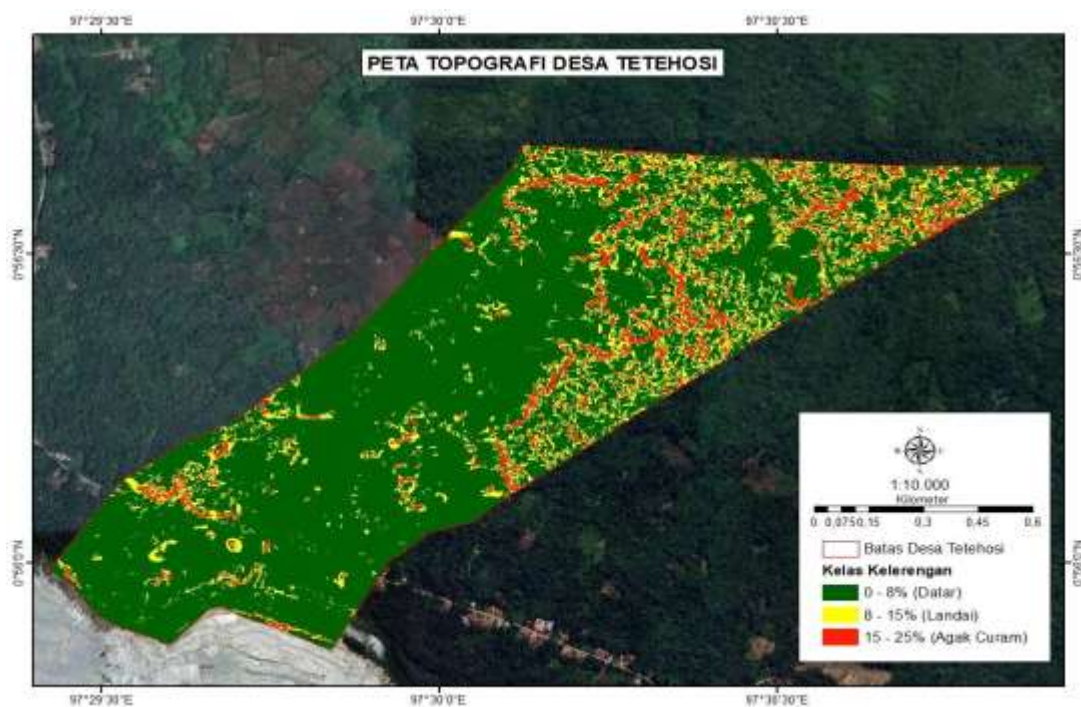
3.1 Hasil Pemetaan Menggunakan Drone (Foto Udara)

Hasil pengolahan foto udara menghasilkan peta foto udara tegak (orthomosaic) dengan resolusi sangat tinggi yaitu *ground sampling distance* (GSD) sebesar 9.4 cm/pix. Dengan resolusi tersebut sangat membantu dalam menginterpretasikan objek secara visual menjadi lebih akurat termasuk objek berupa fasilitas umum desa. Hasil peta sebaran fasilitas umum Desa Tetelesi disajikan pada **Gambar 2**.

Dari interpretasi foto udara dan verifikasi lapangan dari **Gambar 2**, Desa tetelesi memiliki beberapa sarana dan prasarana yang berperan penting dalam mendukung aktivitas masyarakat dan pengelolaan lahan pertanian. Fasilitas umum yang dapat dipetakan sebarannya yaitu Poskesdes, Kantor Kepala Desa, Balai Pertemuan, objek wisata Pantai Kamadu Beach, serta Jalan Usaha Tani



Gambar 2. Peta Fasilitas Umum Desa Tetehosi Tahun 2025



Gambar 3. Peta Topografi Desa Tetehosi Tahun 2025

Peta topografi Desa Tetehosi seperti yang ditampilkan pada **Gambar 3** memperlihatkan distribusi kelerengan. Kawasan desa memiliki topografi beragam yaitu kelerengan 0–8% (datar), landai (8–15%) dan agak curam (15–25%). Berdasarkan data spasial (**Gambar 3**), wilayah dengan kelerengan datar mendominasi desa ini dengan luas sekitar 124,25 hektare atau 78,9% dari total luas 157,45 ha. Sementara itu, area landai mencakup 22,42 ha (14,2%), dan wilayah agak curam mencakup 10,78 hektare (6,8%). Menurut teori geomorfologi, lahan datar hingga landai cenderung memiliki proses erosi yang rendah serta lebih mudah untuk dikembangkan dan dikelola termasuk untuk aktivitas pertanian [7].

Menurut studi [8] menyatakan bahwa lahan dengan kemiringan rendah sangat sesuai untuk pertanian lahan kering maupun basah karena dapat dimanfaatkan dengan teknik pengolahan sederhana. Sementara itu, area dengan kelerengan 8–15% masih bisa dimanfaatkan secara produktif, namun membutuhkan penyesuaian dalam teknik budidaya dan drainase. Sedangkan area dengan kelerengan 15–25% menandakan

wilayah agak curam yang berpotensi mengalami percepatan erosi jika tidak dikelola dengan pendekatan konservasi.

Teknologi drone juga menghasilkan data penting dan presisi berupa peta penutupan lahan. Peta penutupan lahan dari citra drone menghasilkan objek yang detail berupa jenis penggunaan lahan dan infrastruktur desa. Dari hasil analisis spasial terhadap citra drone, diperoleh luas tutupan lahan dan kondisi infrastruktur jalan seperti pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**. Adapun Sebaran jenis penutupan lahan dan infrastruktur jalan Desa Tetehosi disajikan pada **Gambar 4**.

Tabel 1. Klasifikasi Tutupan Lahan Desa Tetehosi

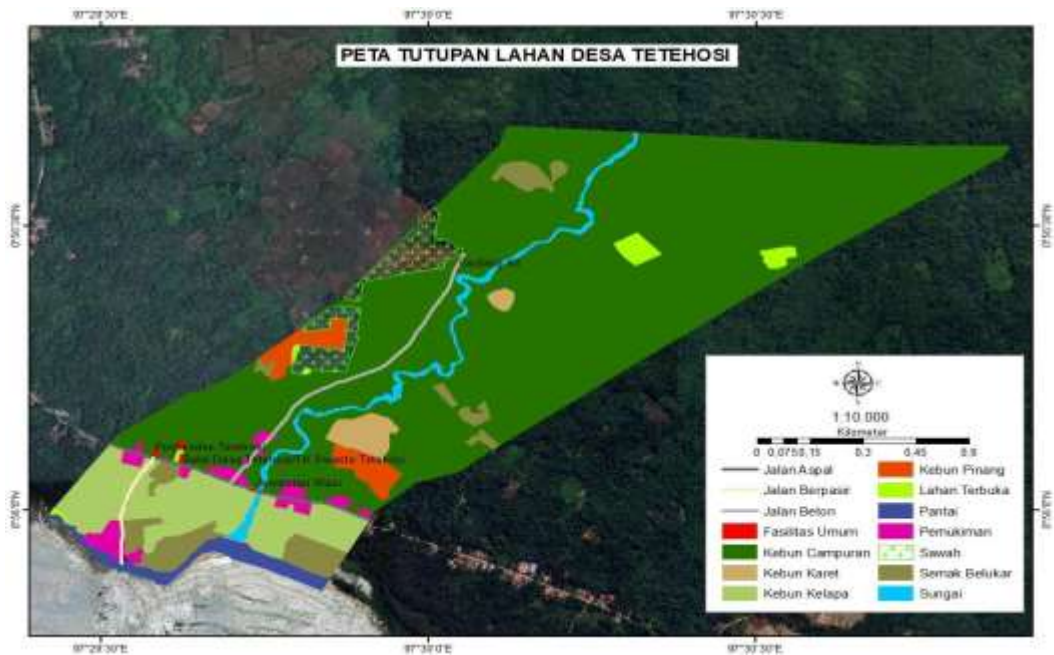
No	Jenis Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Fasilitas Umum	0,21	0,21
2.	Permukiman	2,99	1,89
3.	Kebun Campuran	115,70	73,26
4.	Kebun Kelapa	13,71	8,68
5.	Kebun Pinang	3,41	2,16
6.	Kebun Karet	2,34	1,48
7.	Lahan Terbuka	1,59	1,01
8.	Sawah	4,91	3,11
9.	Semak Belukar	6,96	4,41
10.	Sungai	3,10	1,96
11.	Pantai	3,08	1,95
Total		157,99	100

Tabel 2. Infrastruktur Jalan Desa Tetehosi

No.	Jenis Jalan	Panjang (Meter)
1.	Jalan Aspal	779,87
2.	Jalan Berpasir	366,16
3.	Jalan Beton	1028,24
Total		2174,27

Hasil interpretasi citra drone pada **Tabel 1** dan **Gambar 4** menunjukkan bahwa kebun campuran mendominasi tutupan lahan di Desa Tetehosi, mencakup sekitar 115,70 hektar atau 73,26% dari total luas lahan desa yang dipetakan sebesar 157,99 Ha. Komposisi kebun campuran ini mencerminkan pola pertanian masyarakat yang cenderung tumpangsari, yakni menggabungkan beberapa komoditas seperti pinang, kelapa, dan pisang dalam satu lahan. Selain kebun campuran, terdapat tutupan lahan berupa kebun kelapa (13,71 ha atau 8,68%), kebun pinang (3,41 ha atau 2,16%), dan kebun karet (2,34 ha atau 1,48%). Ini menunjukkan bahwa sektor perkebunan menjadi kegiatan ekonomi utama di desa ini. Adapun lahan sawah tercatat seluas 4,91 ha (3,11%), yang menandakan adanya praktik pertanian lahan basah meskipun dengan cakupan yang terbatas.

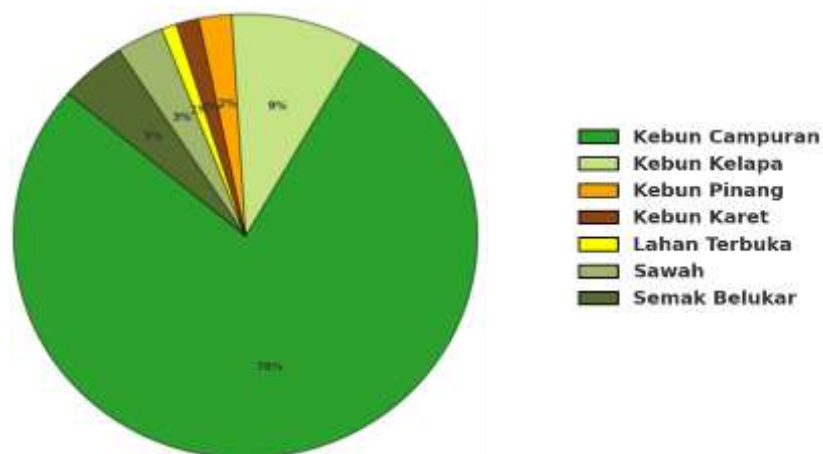
Penggunaan citra drone dalam penelitian ini menjadi sangat penting karena mampu memetakan sebaran dan kondisi aktual penggunaan lahan secara visual dan spasial. Informasi titik koordinat dari masing-masing jenis lahan memberikan dasar yang kuat untuk menyusun perencanaan zonasi pertanian di desa tersebut. Misalnya, area semak belukar dapat menjadi prioritas untuk dikembangkan menjadi lahan produktif, sementara kebun campuran menunjukkan model pertanian yang adaptif terhadap diversifikasi tanaman. Pemetaan ini menjadi sangat efektif dengan teknologi drone karena memungkinkan akurasi tinggi dalam penentuan jenis tutupan lahan, batas-batas lahan, dan perubahan penggunaan lahan [9].



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan dan Jalan Desa Tetehosi Tahun 2025

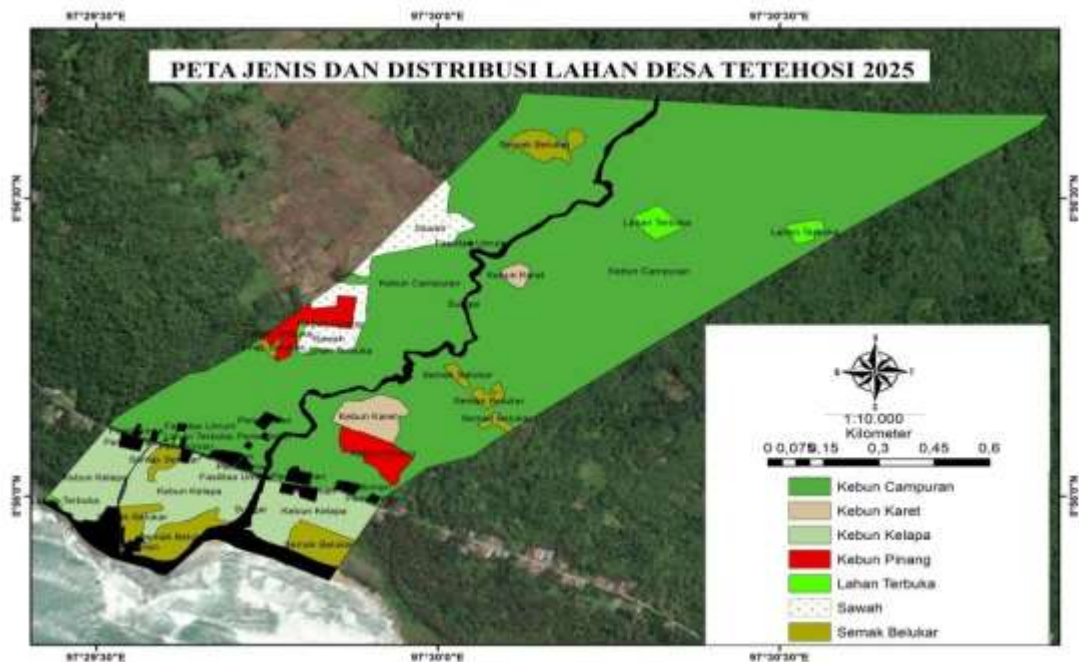
Penggunaan data hasil pemetaan mendukung pengembangan strategi pengelolaan lahan yang berorientasi pada keberlanjutan. Melalui penginderaan jauh seperti drone dan aplikasi SIG (sistem informasi geografis), petani dan pengambil kebijakan dapat merancang sistem pertanian yang efisien, memperkecil dampak negatif terhadap ekosistem. wilayah mencakup domain geografis yang memiliki batas-batas alami maupun buatan yang digunakan untuk keperluan administratif, alokasi sumber daya, serta pembangunan sosial-ekonomi. Wilayah ini merupakan ruang bagi berbagai komponen pembangunan seperti sumber daya alam, sumber daya manusia, infrastruktur, teknologi, dan unsur budaya [10].

Desa Tetehosi, yang terletak di Kecamatan Sirombu, Kabupaten Nias Barat, secara morfologis memiliki karakteristik wilayah yang umumnya dimanfaatkan untuk aktivitas agraris. Berdasarkan analisis distribusi lahan desa ditampilkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Jenis dan Distribusi Potensi Lahan Desa untuk Pertanian Tetehosi Tahun 2025

Distribusi spasial yang divisualisasikan dalam peta (Gambar 6) memperlihatkan bahwa kebun campuran mencakup hampir seluruh wilayah pedalaman desa. Hal ini memperkuat bahwa desa ini memiliki karakteristik pertanian subsisten campuran yang dominan dan tersebar secara merata. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kebun campuran mendominasi wilayah dengan tutupan vegetasi hijau terang dan tersebar merata di seluruh area desa, khususnya bagian timur laut dan tenggara desa. Hal ini menunjukkan pola pemanfaatan lahan yang mengintegrasikan berbagai jenis tanaman seperti kakao, pisang, kelapa, dan tanaman hortikultura dalam satu bentang lahan.



Gambar 6. Peta Jenis dan Distribusi Lahan Desa Tetehosi 2025

4. Kesimpulan

Jenis tutupan lahan yang dominan di Desa Tetehosi adalah kebun campuran, dengan luas mencapai 115,70 Ha atau sekitar 73,26 % dari total luas lahan yang dianalisis setelah mengeluarkan area non-produktif seperti fasilitas umum, permukiman, sungai, dan pantai, dan Jenis tutupan lainnya yang cukup signifikan adalah kebun kelapa seluas 13,71 Ha (8,68%), Semak belukar seluas 6,96 Ha (4,41%), sawah seluas 4,91 Ha (3,11%), kebun pinang seluas 3,41 Ha (2,26%), Kebun karet seluas 2,34 Ha (1,48%), lahan terbuka seluas 1,59 Ha (1,01%). Pengelolaan lahan berbasis konservasi perlu ditingkatkan, khususnya pada area kebun campuran yang sangat dominan, guna menjaga produktivitas jangka panjang serta mencegah degradasi lahan akibat praktik pertanian yang tidak ramah lingkungan. Peningkatan intensifikasi pertanian pada lahan pertanian yang belum optimal dapat menjadi strategi peningkatan kesejahteraan masyarakat dan efisiensi pemanfaatan lahan.

5. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terlaksana dukungan dari Desa Tetehosi, Kecamatan Sirombu, Kabupaten Nias Barat dan Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kabupaten Nias Barat. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

6. Singkatan

Ha	Hektar
%	Persentase
BPS	Badan Pusat Statistik
GSD	Ground Sampling Distance
ArcGIS	Architectural Geographic Information System
SIG	Sistem Informasi Geografis
GNSS	Global Navigation Satellite System
UAV	Unmanned Aerial Vehicle

7. Daftar Pustaka

- [1] O. Soemarwoto, "Ekologi, lingkungan hidup dan pembangunan", Jakarta: Djambatan, 2006
- [2] Badan Pusat Statistik. "Kecamatan Sirombu dalam Angka 2024", BPS Kabupaten Nias Barat 2024.
- [3] T.M. Lillesand, R.W. Kiefer & J.W. Chipman, "Remote sensing and image interpretation (7th ed.)", New York: Wiley 2015.
- [4] A. Margareta, Y. Nugroho, & D. Ratnawati, "Pemanfaatan teknologi drone untuk pemetaan lahan pertanian di wilayah terpencil. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Pertanian*, vol. 14 no. 12, pp. 87–95, 2023

- [5] K. Anderson, & K.J. Gaston, "Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology", *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 11, no. 3, pp. 138–146, 2013. <https://doi.org/10.1890/120150>
- [6] R. Chambers, "Whose reality counts? Putting the first last", London: Intermediate Technology Publications, 1997
- [7] R.J. Chorley, S.A. Schumm & D.E. Sugden, "Geomorphology" London: Methuen & Co Ltd, 1984
- [8] S. Ritung, Wahyunto, K. Nugroho, & Sukarman, "Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian", Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 2007.
- [9] A. Saputra, M. Akbar, A.S. Permadi, & B.M. Pratama, "Pemetaan tutupan lahan berbasis drone di daerah perkotaan", dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP*, pp. 196-208, 2018.
- [10] E. Rustiadi, "Perencanaan dan Pengembangan Wilayah". Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2018.