Jurnal Pertanahan, 15 (1), 1-16, July 2025
e-ISSN: 2622-9714 | p-ISSN: 0853-1676
© The Author(s) 2025
DOI: https://doi.org/10.53686/jp.v15i1.216

Pembuatan Model Peta Pola Ruang Berbasis Bidang Dalam Rangka Penyusunan RDTR: Studi Kasus di Desa Lesmana dan Desa Pancurendang, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas

Creation of Parcel-based Spatial Pattern Map Model for Preparation of a RDTR Product: Case Study in Lesmana Village and Pancurendang Village, Ajibarang District, Banyumas Regency

Catur Kuat Purnomo,[1*] & Akhmad Misbakhul Munir[2]
[1] Kantor Pertanahan Kabupaten Banyumas, Purwokerto, Indonesia
[2] PPSDM Kementerian ATR/BPN, Jakarta, Indonesia
*corresponding author: caturkuat@gmail.com

Submitted: September 30, 2023 | Accepted: July 1, 2024 | Published: September 15, 2025

Abstract: *The issues in spatial planning involve not only the slow progress of completing RDTR products but also the need for RDTR to ensure legal certainty and justice for both the community and businesses. This study attempts to offer work steps for the preparation of a field-based spatial pattern map model so that the process of collecting data and information in the preparation of RDTR can be more comprehensive to address various findings from several studies, including those related to the large number of land parcels included in two or more zones in the RDTR. The study locus is Lesmana Village and Pancurendang Village, which are included in the Ajibarang Urban Area (in the process of discussion and preparation at the Banyumas Regency Government). The creation of this RDTR Spatial Pattern Map model was carried out using the identification approach of land ownership, control, use, and utilization, overlay analysis, and ground check. The result of this study is a field-based spatial pattern map with an area of interest of 204.04 hectares covering eight zones so that each land parcel will be identified in a different zone.*

Keywords: *Parcel Based Detailed Spatial Planning, Overlay Analysis, Spatial Pattern, Land Administration*

Abstrak: Permasalahan pada perencanaan tata ruang tidak hanya terkait percepatan penyelesaian produk RDTR yang capaiannya dirasa masih rendah tetapi juga terkait aspek kualitas RDTR yang harus dapat memberikan kepastian hukum dan keadilan bagi masyarakat dan dunia usaha. Kajian ini mencoba menawarkan langkah kerja untuk penyusunan model peta pola ruang berbasis bidang sehingga proses pengumpulan data dan informasi pada penyusunan RDTR dapat lebih komprehensif untuk mengatasi berbagai temuan dari beberapa kajian diantaranya terkait dengan banyaknya bidang tanah yang masuk pada dua atau lebih zona pada RDTR. Lokus studi adalah Desa Lesmana dan Desa Pancurendang yang termasuk wilayah Kawasan Perkotaan Ajibarang (dalam proses pembahasan dan penyusunan di Pemerintah Kabupaten Banyumas). Pembuatan model Peta Pola Ruang RDTR ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan identifikasi pemilikan, penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah, analisis *overlay* dan *ground check*. Hasil dari kajian ini yaitu Peta Pola Ruang berbasis bidang dengan luas area of interest sebesar 204,04 hektar yang meliputi delapan zona sehingga setiap bidang tanah akan teridentifikasi pada satu zona yang berbeda.

Kata Kunci: RDTR Berbasis Bidang, *Overlay* Analisis, Pola Ruang, Administrasi Pertanahan

Jurnal Pertanahan is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Tata ruang dan investasi merupakan salah satu hal yang menjadi perhatian dari Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional sebagaimana disampaikan saat pembukaan Rapat Kerja Nasional (Rakernas) Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) pada Maret 2024. Beberapa hari setelah pelantikannya, Agus Harimurti Yudhoyono, menyampaikan pentingnya investasi bagi pemerintah karena akan membuka banyak lapangan kerja sehingga menjadi peran penting bagi Kementerian ATR/BPN untuk membantu meningkatkan perekonomian negara dan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, jajaran ATR/BPN di pusat dan daerah harus memiliki komitmen yang kuat bersama dengan jajaran pemerintah daerah untuk menyelesaikan rencana detail tata ruang (RDTR) karena memiliki peran penting sebagai panglima pembangunan dan pintu masuk investasi.

Terkait hal tersebut, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang secara tegas diterbitkan sebagai regulasi untuk mewujudkan ketertiban dalam penyelenggaraan penataan ruang, memberikan kepastian hukum dan keadilan bagi Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota dan masyarakat dalam penyelenggaraan penataan ruang. Lebih detil lagi, penataan ruang merupakan proses yang terkait dengan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian ruang. Rencana tata ruang sebagai hasil perencanaan tata ruang harus menjadi panglima pembangunan dan harus dipastikan menjadi pedoman kegiatan masyarakat, baik investasi, kegiatan sosial ekonomi, budaya, maupun pemanfaatan ruang lainnya bagi kemakmuran bersama (Djonoputro, 2021).

Perencanaan tata ruang dilakukan untuk menghasilkan rencana umum tata ruang dan rencana rinci tata ruang. Salah satu rencana rinci tata ruang adalah rencana detail tata ruang (RDTR) kabupaten/kota yang disusun sebagai perangkat operasional dari rencana tata ruang wilayah (RTRW) kabupaten/kota dan idealnya dijadikan acuan kebijakan bagi pembangunan di setiap sektor, lintas sektor, maupun wilayah agar pemanfaatan ruang dapat dilaksanakan secara sinergis, serasi, dan berkelanjutan (Sukamto & Munir, 2021).

Mengingat pentingnya peran ATR/BPN dalam penyusunan rencana detail tata ruang (RDTR) tersebut, pembahasan mengenai tata ruang selalu menjadi salah satu tema pada sesi diskusi pada Rapat Kerja Nasional (Rakernas) Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN), dan menjadi salah satu fokus pembahasan pada dua tahun terakhir. Pada Rakernas di awal tahun 2023 yang mengusung tema Peningkatan Investasi Melalui Transformasi Digital dan Kepastian Hukum di Bidang Tata Ruang dan Pertanahan, Menteri ATR/Kepala BPN pada saat itu, Hadi Tjahjanto, menyampaikan bahwa Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) yang terintegrasi dengan sistem *Online Single Submission* (OSS) merupakan salah satu sarana pemberian kemudahan berinvestasi sehingga meningkatkan pelayanan publik bagi masyarakat dan dunia usaha. OSS merupakan pelayanan perizinan berusaha terintegrasi yang memangkas waktu dan prosedur perizinan karena dilakukan secara elektronik dengan pemanfaatan kemajuan teknologi (Mayasari, 2019). Hal ini juga menjadi fokus perhatian Menteri ATR/Kepala BPN saat ini, sebagai mana arahan Agus

Harimurti Yudhoyono pada saat pelaksanaan Rakernas tahun 2024 yang mengusung tema Tata Kelola Pertanahan dan Tata Ruang yang Modern, Berintegritas dan Berstandar Dunia.

Meski demikian, sampai dengan Maret 2024, dari 420 (empat ratus dua puluh) RDTR yang sudah terbit, baru 210 (dua ratus sepuluh) RDTR yang sudah terintegrasi dengan *Online Single Submission* (OSS) (ATR/BPN, 2024). Jumlah tersebut masih sangat rendah, belum mencapai 25% dari target nasional 2.000 (dua ribu) RDTR yang harus diselesaikan (Bahfein & Alexander, 2021). Oleh karena itu, pemerintah pusat terus mendorong pemerintah daerah agar segera melakukan pembahasan dan penyusunan RDTR di wilayahnya masing-masing, termasuk Kabupaten Banyumas yang saat ini sedang menyusun RDTR Kawasan Perkotaan Ajibarang dan Kawasan Perkotaan Wangon (Sulistyadi, 2022).

Mengingat lambatnya proses pembahasan dan penyusunan RDTR tersebut, Direktorat Jenderal Tata Ruang Kementerian ATR/BPN (DJTR ATR/BPN) telah melakukan berbagai upaya percepatan dengan melibatkan Ikatan Ahli Perencanaan, Asosiasi Sekolah Perencanaan Indonesia dan akademisi (perguruan tinggi) termasuk melibatkan mahasiswa untuk membantu penyelesaian RDTR di berbagai wilayah di Indonesia (Santo dkk., 2021) (DJTR, 2023a) (DJTR, 2023b). Selain itu, Sutaryono & Dewi (2020) telah membuat kajian dan sangat menyarankan pemanfaatan Neraca Penatagunaan Tanah (NPGT) sebagai instrumen yang efektif dalam percepatan penyusunan rencana detail tata ruang (RDTR). NPGT sendiri merupakan perimbangan antara ketersediaan tanah dan kebutuhan tanah menurut fungsi kawasan RTRW yang bertujuan untuk menyediakan informasi mengenai perubahan penggunaan tanah, kesesuaian penggunaan tanah, dan ketersediaan tanah sebagai referensi dalam menerbitkan perizinan pemanfaatan ruang (Supratikno dkk., 2016) (Khrisnamurti dkk., 2022).

Sebelumnya, Prabowo (2019) telah melakukan penelitian untuk menyusun NPGT kecamatan berbasis bidang di kawasan perkotaan dan Kawasan perdesaan yaitu pada Kecamatan Mantrijeron di Kota Yogyakarta dan Kecamatan Bambanglipuro di Kabupaten Bantul. Berdasarkan analisisnya ditemukan bahwa beberapa penggunaan tanah pada wilayah yang menjadi studi kasus ada yang tidak sesuai dengan arahan fungsi kawasan dalam RDTR, bahkan ada bidang tanah yang berada tidak pada satu zona namun masuk pada dua zona RDTR atau lebih. Hal ini menyiratkan permasalahan lain, di samping aspek kuantitas penyelesaian produk RDTR yang perlu dicari solusi, aspek “kualitas” dari hasil penyusunan RDTR juga perlu mendapat perhatian yang serius. Oleh karena itu, “pekerjaan rumah” yang perlu diselesaikan oleh DJTR ATR/BPN tidak hanya terkait percepatan penyelesaian produk RDTR tetapi juga aspek kualitas RDTR yang harus dapat memberikan kepastian hukum dan keadilan bagi masyarakat dan dunia usaha.

Lebih lanjut lagi, terkait pelayanan di Kantor Pertanahan Kabupaten Banyumas yang menjadi wilayah kerja penulis pertama, penerbitan risalah pertimbangan teknis pertanahan dilakukan dengan, salah satunya, merujuk pada rencana tata ruang sehingga hal tersebut berkorelasi positif terhadap tersedianya rencana detail tata ruang (RDTR) yang berkualitas. Pemberian rekomendasi atau pertimbangan teknis tersebut dilakukan dengan berbagai

pertimbangan, selain mempertimbangkan keberlanjutan daya dukung lingkungan juga mempertimbangkan aspek-aspek pertanahan berupa pemilikan, penguasaan, dan pemanfaatan tanah serta status bidang-bidang tanah terdaftar. Faktanya, sampai saat ini banyak keluhan masyarakat yang muncul terkait ketidaksesuaian batas peruntukan kawasan dengan rencana pola ruang. Sebagai contoh peruntukan kawasan lindung pada pola ruang masuk pada area permukiman yang telah didiami oleh masyarakat selama bertahun-tahun. Di beberapa lokasi juga ditemukan batas kawasan memotong bidang kepemilikan masyarakat sehingga dalam satu bidang kepemilikan tanah memiliki peruntukan kawasan yang berbeda. Hal ini dapat menyebabkan ketidakpercayaan masyarakat terhadap produk hukum penataan ruang yang menjadi landasan dalam investasi.

Permasalahan lain yang ditemui ketika masyarakat mengurus perizinan di Kantor Pertanahan Kabupaten Banyumas adalah ketika dalam suatu permohonan Pertimbangan Teknis Pertanahan terdapat dua atau tiga zonasi kawasan yang berbeda misalnya zona permukiman, zona industri dan zona lindung serta Lahan Sawah Dilindungi (LSD) dalam satu bidang tanah dengan luasan sedang. Sehingga urgensi penyusunan rencana detail tata ruang (RDTR) berbasis bidang tanah menjadi semakin kuat untuk diwujudkan, terlebih hal ini sejalan dengan temuan dari beberapa kajian diantaranya Prabowo (2019), Widiyantoro & Sutaryono (2021), dan Lababa (2021).Berangkat dari hal-hal tersebut, kajian ini mencoba menawarkan langkah kerja untuk penyusunan model peta pola ruang berbasis bidang sehingga proses pengumpulan data dan informasi pada penyusunan RDTR dapat lebih komprehensif dengan mempertimbangkan harmonisasi data pertanahan dengan data pendukung tata ruang lainnya. Lokus studi adalah Desa Lesmana dan Desa Pancurendang yang termasuk dalam wilayah Kawasan Perkotaan Ajibarang yang sedang dalam proses pembahasan dan penyusunan di Pemerintah Kabupaten Banyumas.

Penelitian yaitu untuk mendapatkan suatu model atau langkah kerja dan model peta pola ruang berbasis bidang sehingga dapat menjadi masukan yang berarti dan komprehensif pada penyusunan rencana detail tata ruang (RDTR), khususnya pada proses pengumpulan data dan informasi. Harapannya agar hasil yang diperoleh dari kajian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam implementasi penyusunan RDTR berbasis bidang yang dilakukan oleh pemerintah daerah sehingga pembahasan RDTR dapat lebih lengkap dan memenuhi aspek keadilan bagi para pemangku kepentingan karena telah dilakukan berbasis bidang tanah dan mempertimbangkan aspek-aspek pertanahan.

Metode Penelitian

1. Jenis dan Sumber Data

Data data yang digunakan pada kajian ini berupa data sekunder dan data primer hasil cek lapangan pada tahun 2023. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari beberapa wali data yang meliputi data unduh persil bidang tanah desa lengkap dari kegiatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL), data sekunder dari Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman (Dinperkim) Kabupaten Banyumas dan data penatagunaan tanah

lainnya diantaranya meliputi Peta Administrasi, AOI (*Area Of Interest*) RDTR KP Ajibarang, Peta Kawasan Hutan, Peta Lahan Sawah Dilindungi hasil revisi, Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT), Peta Penggunaan Tanah, Peta Penguasaan Tanah, dan Peta Kemampuan Tanah. Jenis data sekunder dan perannya dalam kajian ini dapat disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Sekunder

No	Data	Keterangan
1	RTRW Kabupaten Banyumas	Sebagai acuan/pertimbangan pada penentuan zona RDTR untuk memenuhi prinsip hierarki dan komplementer
2	Peta Administrasi	Sebagai penentuan batas administrasi pada peta
3	*Area Of Interest* (AOI) RDTR KP Ajibarang	Sebagai acuan batas wilayah perencanaan (dalam hal ini dibatasi pada dua desa sebagai studi kasus)
4	Peta Kawasan Hutan	Sebagai data penentuan kawasan hutan/lindung
5	Peta Lahan Sawah Dilindungi (LSD)	Sebagai data penentuan kawasan LSD
6	Peta Penggunaan Tanah	Sebagai bahan pertimbangan penentuan zona RDTR
7	Peta Kemampuan Tanah	Sebagai bahan pertimbangan penentuan zona RDTR
8	Peta Penguasaan Tanah	Sebagai bahan pertimbangan penentuan zona RDTR
9	Peta Unduh Persil PTSL	Sebagai bahan pertimbangan penentuan zona RDTR
10	Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT)	Sebagai bahan pertimbangan penentuan zona RDTR dan peta kerja

Sumber: Pengolahan data, 2023

Beberapa data yang digunakan sebagai bahan pertimbangan penentuan zona atau kawasan peruntukan pola ruang pada rencana detail tata ruang (RDTR) adalah Peta Penggunaan Tanah, Peta Kemampuan Tanah, Peta Penguasaan Tanah, Peta Unduh Persil PTSL dan Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT). Hal ini diantaranya adalah agar batas zona yang didelineasi benar-benar sesuai dengan kondisi yang ideal yaitu tidak terdapat adanya “konflik zona” pada bidang tanah yang sama, misalnya satu bidang tanah memiliki zona yang berbeda. Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) juga digunakan sebagai latar belakang/acuan untuk memudahkan pelaksanaan survei lapangan yang dituangkan dalam bentuk peta kerja.

Peta Kawasan Hutan dan Peta Lahan Sawah Dilindungi (LSD) merupakan data wajib yang menjadi acuan penentuan zona yang terkait dengan Kawasan Hutan dan Kawasan LSD. Dua zona ini merupakan zona RDTR yang memiliki karakteristik khusus sehingga tidak boleh digunakan untuk jenis peruntukan selain yang semestinya. Sedangkan Peta Administrasi dan AOI RDTR KP Ajibarang menjadi data acuan terkait wilayah perencanaan sesuai dengan wilayah administrasinya. Data rencana tata ruang wilayah (RTRW) Kabupaten Banyumas juga menjadi data yang penting karena penentuan zona RDTR harus memenuhi prinsip hierarki dan komplementer sehingga tidak bertentangan dengan RTRW yang sudah terbit atau menjadi acuan.

2. Analisis

Pembuatan model peta pola ruang berbasis bidang ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan identifikasi pemilikan, penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan

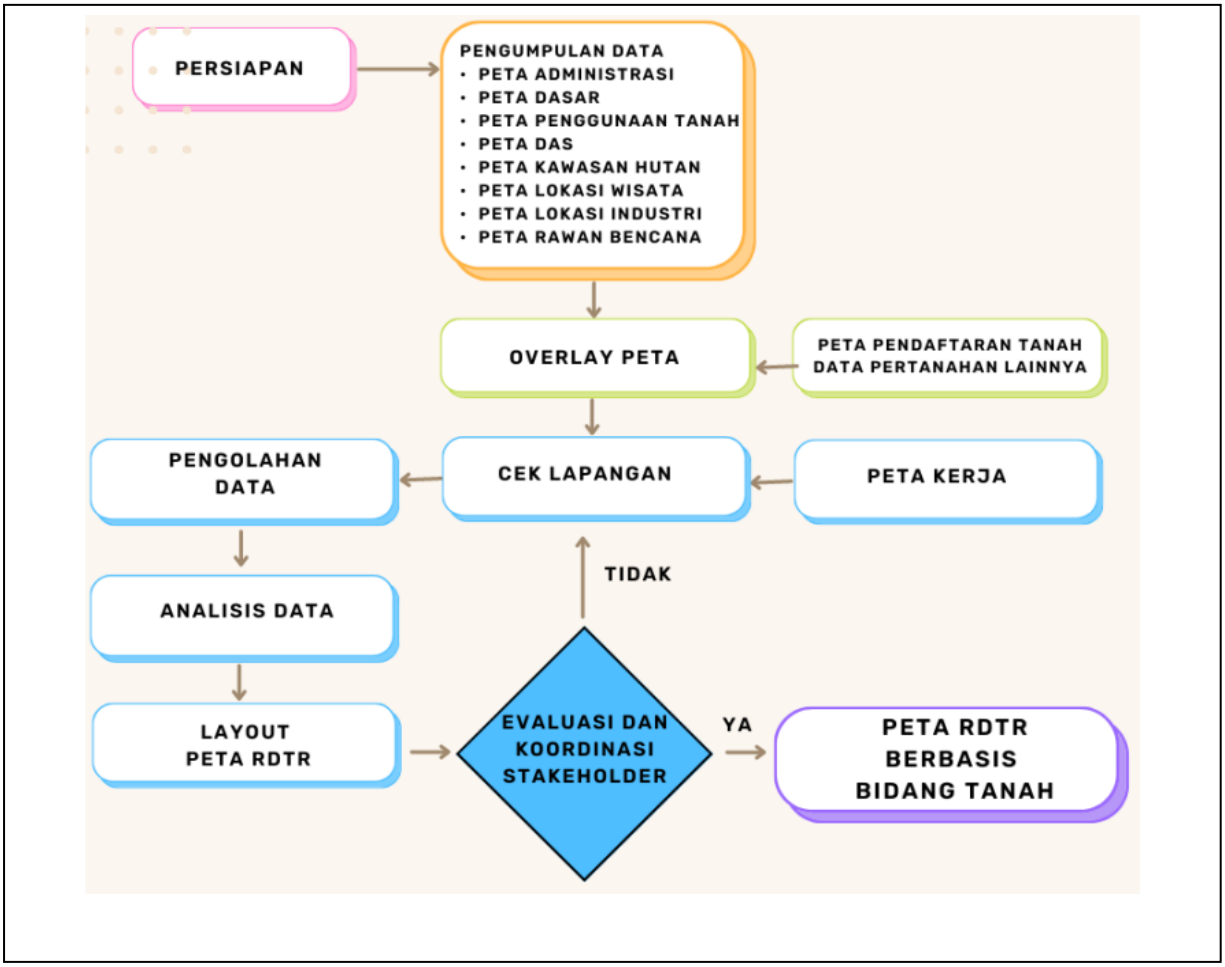
tanah (IP4T), analisis *overlay* dan cek lapangan. Pada tahap persiapan, yang dilakukan paling tidak terdiri dari dua hal yang utama yaitu pengumpulan data sekunder dan pembuatan peta kerja. Data sekunder yang telah dikumpulkan harus dikelola dengan baik dan dipastikan telah memiliki proyeksi dan sistem koordinat yang sama sehingga semua data sekunder tersebut dapat dilakukan analisis lebih lanjut. Analisis ini dilakukan sebelum pelaksanaan survei/cek lapangan dan setelah pelaksanaan survey/cek lapangan. Untuk membedakan keduanya, tahap sebelum cek lapangan adalah "overlay peta" yang pada intinya merupakan analisis tumpang susun peta berdasarkan data-data sekunder sehingga diperoleh peta zona pola ruang RDTR sebagaimana yang diharapkan. Data sekunder yang dikumpulkan pada dasarnya digunakan untuk penentuan/delineasi zona rencana detail tata ruang (RDTR) yang akan dibuat. Pada kajian ini data sekunder yang digunakan terbatas sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

Sedangkan analisis yang dilakukan setelah pelaksanaan survei atau cek lapangan adalah "pengolahan data" yang pada intinya adalah proses perapian atau penyesuaian zona pola ruang yang diperoleh pada tahap *overlay* peta berdasarkan temuan yang didapatkan ketika survei atau cek lapangan sehingga zona pola ruang ini yang nantinya dilakukan analisis lebih lanjut sesuai dengan ketentuan pada peraturan mengenai penyusunan rencana detail tata ruang (RDTR) serta dilanjutkan dengan evaluasi dan koordinasi dengan stakeholder yang terlibat.

Peta Kerja dibuat sebagai data pendukung yang dibawa pada saat pelaksanaan survei atau cek lapangan agar temuan yang diperoleh dapat dicatat dengan lebih jelas sehingga memudahkan analis untuk melakukan penyesuaian data. Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) digunakan sebagai acuan pembuatan peta kerja yang dibawa pada saat pelaksanaan survei atau cek lapangan sehingga terkonfirmasi bahwa zona yang dibuat relevan dan sesuai dengan kondisi terkini. Hasil cek lapangan tersebut dilakukan revisi dan koreksi seperlunya sehingga diperoleh draf RDTR untuk dibahas pada tahap evaluasi dan koordinasi dengan stakeholder.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software ArcGIS* 10.4 pada menu *editor > more editing tools > advanced editing dan spatial adjustment* untuk melakukan perubahan perubahan zona secara spasial dengan acuan dari data sekunder yang telah dikumpulkan dan data hasil cek lapangan. Langkah ini sekaligus merupakan cara melakukan pembaruan atau *update* terhadap data sekunder yang diperoleh agar sesuai dengan kondisi terkini yang sesungguhnya di lapangan.

Kemudian data yang sudah dilakukan pembaruan atau *update* tersebut dilakukan analisis tumpang susun layer peta (*Overlay*) melalui menu *ArcToolbox > Analysis Tools > overlay > intersect dan spatial join*. Analisis ini akan mengkonfirmasi hasil identifikasi pemilikan, penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah terhadap zona pola ruang yang akan ditentukan sehingga konsisten terhadap batas bidang tanah dan terhindar dari adanya "konflik" perbedaan zona pola ruang pada satu bidang tanah yang sama. Analisis ini juga dilakukan agar kualitas atau topologi data hasil analisis memenuhi syarat *no-gap, no-overlap*. Secara singkat Langkah kerja dapat disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Langkah Kerja Pembuatan Model Peta RDTR Berbasis Bidang
Sumber: Pengolahan data, 2023

.

3. Evaluasi dan koordinasi

Tahap evaluasi dan koordinasi pada kajian ini dilakukan dengan metode wawancara dengan narasumber dikarenakan ketidaksesuaian waktu dengan stakeholder dan studi kasus yang dilakukan baru sebatas dua desa, belum utuh pada wilayah perencanaan kawasan perkotaan Ajibarang. Wawancara ini dilakukan juga dalam rangka memperoleh pandangan dari narasumber mengenai kajian yang penulis lakukan. Narasumber merupakan pegawai Kementerian ATR/BPN yang memiliki kepakaran dan *concern* khusus terhadap isu penataan ruang dan sedang menempuh studi Doktoral di Institut Teknologi Bandung (ITB) Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota.

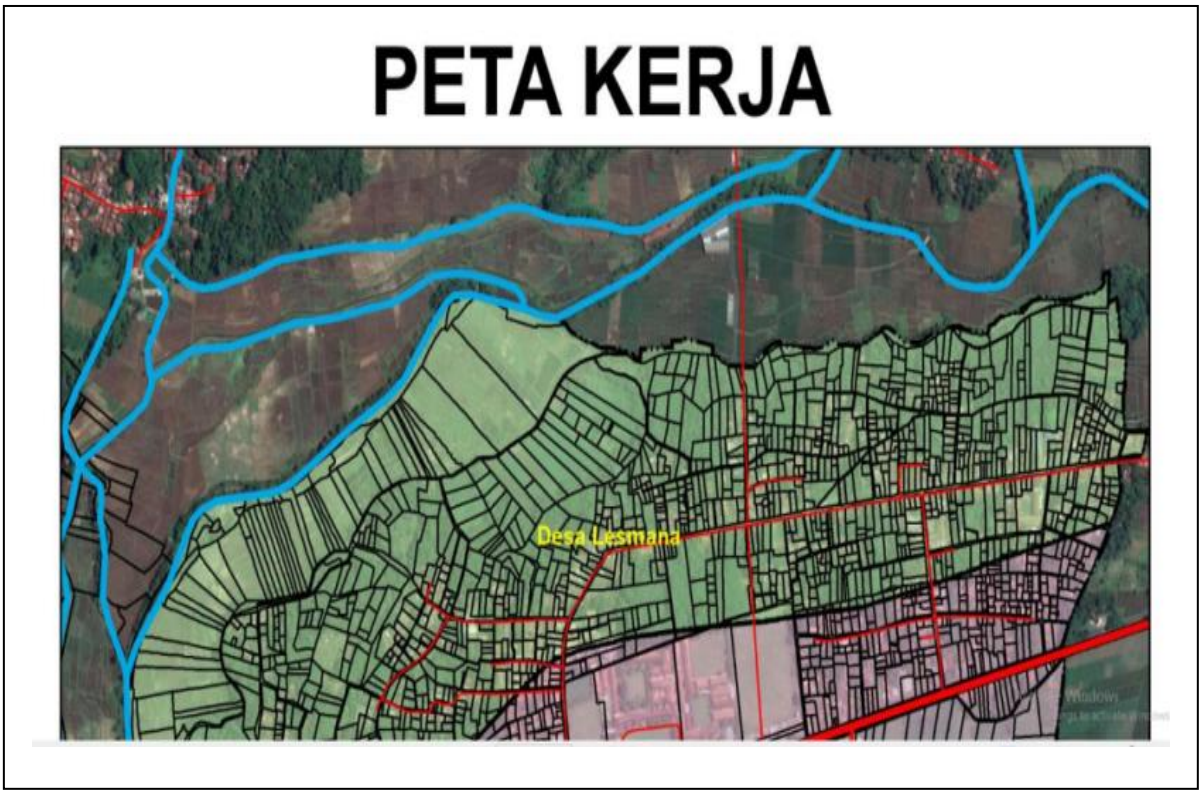
Koordinasi dilakukan dengan stakeholder Pemerintah Daerah Kabupaten Banyumas khususnya Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman yang sedang menyusun RDTR KP Ajibarang. Dengan koordinasi ini diharapkan hasil dari model pola ruang berbasis bidang dapat langsung diterapkan pada pembuatan peta dasar dan penyusunan RDTR. Apabila hal ini dapat terakomodir dalam proses penyusunan RDTR, maka model peta pola ruang berbasis bidang ini dapat diterapkan pada penyusunan RDTR pada wilayah perencanaan yang lain.

Hasil dan Pembahasan

Peta Kerja

Pembuatan peta kerja dimaksudkan untuk mempermudah pelaksanaan cek lapangan untuk mengidentifikasi dan memastikan ada tidaknya perubahan penggunaan lahan seperti lahan sawah, tegalan, pekarangan, kebun campur, permukiman, serta identifikasi dan verifikasi lapang seperti nama tempat penting seperti Kantor Desa, Sekolah SD SMP SMU, Pondok Pesantren, Ruko/Minimarket, Makam Desa dan lain. Adapun layer peta yang dituangkan dalam Peta Kerja meliputi Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT), *Area of Interest* (AOI) KP Ajibarang Desa Lesmana dan Pancurendang, batas administrasi desa, toponimi, jalan desa, sungai dan persil bidang tanah desa lengkap hasil dari kegiatan PTSL.

Semua temuan yang diperoleh pada saat pelaksanaan survei atau cek lapangan dapat dituangkan secara langsung pada Peta Kerja sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan pembaruan atau *update* terhadap data hasil analisis *overlay* peta. Peta Kerja yang dibuat meliputi wilayah dua desa sebagai lokasi studi kasus yaitu Desa Lesmana dan Pancurendang.



Gambar 2. Peta Kerja
Sumber: Pengolahan data, 2023

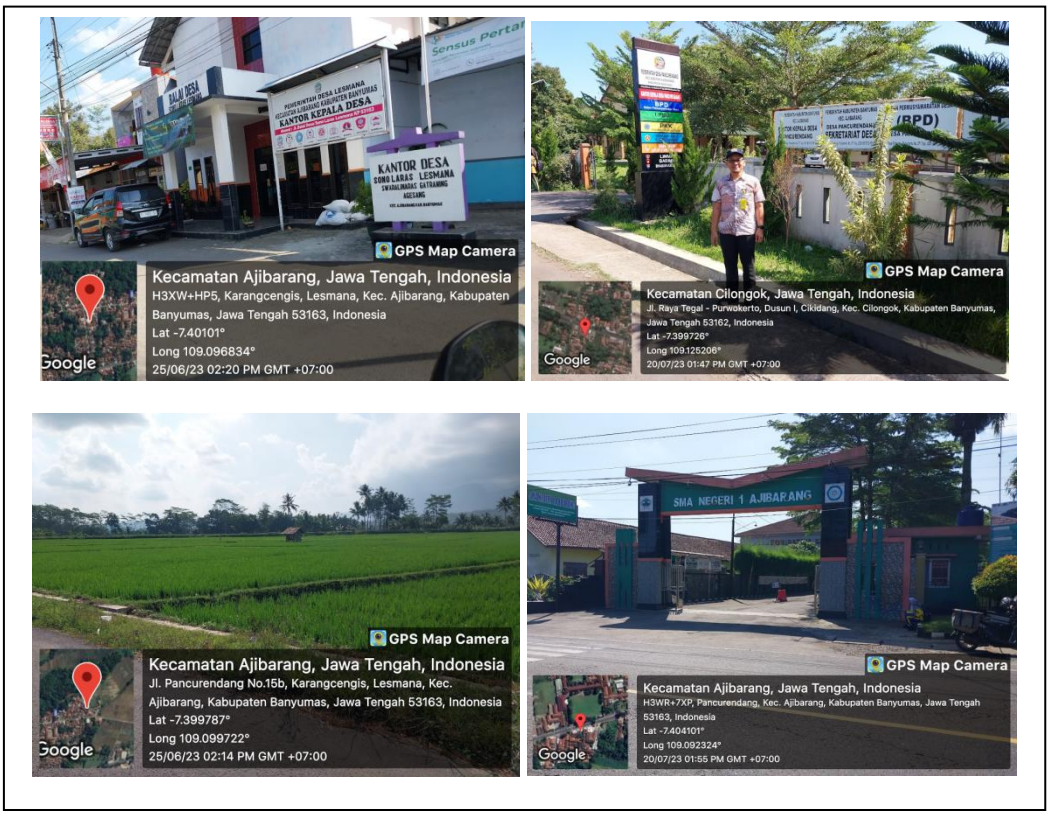
Hasil Cek lapangan (*ground check*)

Cek lapangan dilaksanakan dengan mencocokkan hasil analisis awal terkait identifikasi pemilikan, penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah (IP4T) serta toponimi untuk mengidentifikasi batas penggunaan lahan sesuai klasifikasi Rencana Detail Tata Ruang (Pola Ruang) yang digunakan Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Banyumas

dengan merujuk pada ketentuan pada Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2021. Zona Pola Ruang yang diperoleh pada tahap *overlay* peta inilah yang harus dikonfirmasi apakah masih sesuai dengan kondisi terkini atau terdapat perubahan dikarenakan perkembangan kegiatan masyarakat di Desa Lesmana dan Pancurendang.

Proses penentuan zona pola ruang pada penelitian ini dilakukan berdasarkan data IP4T, data batas bidang tanah hasil pengukuran PTSL Desa Lengkap, data hasil identifikasi ketampakan obyek pada citra terbaru dengan mempertimbangkan penentuan kawasan pada data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten atau provinsi atau Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional (RTR KSN) secara hierarki dan komplementer, data penentuan Sub Wilayah Perencanaan (SWP) dan pembagian Blok (jika telah ditentukan sebelumnya) serta data hasil peninjauan lapang (ground check). Apabila ditemukan bidang tanah dengan dua atau lebih pemanfaatan ruang yang berbeda (misalnya rumah dan sawah menjadi satu bidang tanah) maka pada bidang tanah tersebut dimasukkan ke dalam zona pola ruang yang memiliki luasan lebih besar dengan tetap memperhatikan penentuan kawasan RTRW Kabupaten atau provinsi / RTR KSN.

Adapun klasifikasi awal zona pola ruang yang dapat diidentifikasi dalam kegiatan ini meliputi Badan Jalan, Badan Air, Zona Campuran Intensitas Menengah atau Sedang, Jalur Hijau, Zona Perdagangan dan Jasa Skala Sub Wilayah Perencanaan (SWP), Zona Perumahan Kepadatan Sedang, Zona Sarana Pelayanan Umum (SPU) Skala Kecamatan dan Zona Tanaman Pangan.



Gambar 3. Cek Lapangan (*ground check*)
Sumber: Pengolahan data, 2023

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Cek Lapangan

No	Bidang Obyek	Penggunaan Lahan Sekitar	Zona
1	Sekolah SD	Permukiman	Permukiman Kepadatan Sedang
2	Lapangan	Permukiman dan Sawah	Permukiman Kepadatan Sedang
3	Kantor Desa Lesmana	Permukiman	Sarana Pelayanan Umum (SPU) Skala Kecamatan
4	Masjid	Permukiman Desa	Permukiman Kepadatan Sedang
5	Kantor Desa Pancurendang	Permukiman dan Pertanian	Sarana Pelayanan Umum (SPU) Skala Kecamatan
6	Toko	Pertokoan dan pasar desa	Perdagangan dan Jasa
7	Sawah	Pertanian	Tanaman Pangan
8	Pondok Pesantren	Pertanian	Tanaman Pangan
9	Tegalan	Pertanian	Tanaman Pangan
10	Sawah dan Tegalan	Pertanian	Tanaman Pangan
11	Jalan Raya dan jalan desa	Permukiman dan Pertanian	Badan Jalan
12	Sungai dan saluran irigasi	Pertanian	Badan Air

Sumber: Pengolahan data, 2023

Hasil Pengolahan dan analisis data

Hasil dari cek lapangan dan data sekunder yang ada kemudian diolah menggunakan analisis *overlay* dan identifikasi atau verifikasi batas bidang tanah menurut penggunaan tanahnya disesuaikan dengan klasifikasi awal yang telah ditentukan sebelumnya sehingga menghasilkan batas zona pola ruang baik zona lindung maupun zona budidaya. Adapun klasifikasi zona pola ruang yang dapat diidentifikasi dari hasil pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini meliputi Badan Jalan, Badan Air, Zona Campuran Intensitas Menengah atau Sedang, Jalur Hijau, Zona Perdagangan dan Jasa Skala Sub Wilayah Perencanaan (SWP), Zona Perumahan Kepadatan Sedang, Zona Sarana Pelayanan Umum (SPU) Skala Kecamatan dan Zona Tanaman Pangan. Klasifikasi zona ini mempertegas klasifikasi zona awal yang telah ditentukan sebelumnya sekaligus menjawab permasalahan sebelumnya bahwa batas bidang tanah sudah tidak terpotong menjadi dua zona atau lebih seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Apabila ditemukan bidang tanah dengan dua atau lebih pemanfaatan ruang yang berbeda (misalnya rumah dan sawah menjadi satu bidang tanah) maka pada bidang tanah tersebut dimasukkan ke dalam zona pola ruang yang memiliki luasan lebih besar dengan tetap memperhatikan penentuan kawasan RTRW Kabupaten atau provinsi atau RTR KSN secara hierarki dan komplementer. Sebagai contoh suatu bidang tanah dengan luasan rumah atau pekarangan sebesar 70 persen dan luasan tanaman pangan tahunan sebesar 30 persen, maka bidang tanah tersebut dapat dimasukkan ke dalam zona Perumahan Kepadatan Sedang atau zona Campuran Intensitas Menengah atau Sedang dengan tetap memperhatikan data IP4T,

hasil identifikasi citra terbaru, data cek lapangan dan data kawasan RTRW Kabupaten atau provinsi atau RTR KSN.

Pengolahan dan analisis data ini masih memiliki keterbatasan terhadap subyektifitas pengolah data spasial. Akan tetapi hal tersebut dapat diminimalisir dengan melakukan kontrol kualitas secara sampling serta pembahasan lintas sektor pada setiap tahapan proses penyusunan RDTR. Harapannya para pemangku kepentingan dapat berkontribusi dan berkolaborasi pada setiap tahapan penyusunan RDTR sehingga saran, masukan dan ide pembuatan peta pola ruang berbasis bidang tanah ini dapat diterima semua pihak termasuk masyarakat pemohon layanan administrasi pertanahan seperti layanan pertimbangan teknis pertanahan, layanan peta analisis penatagunaan tanah, serta layanan informasi tata ruang tidak merasa dirugikan dengan penentuan batas zonasi pada peta pola ruang tersebut karena telah disusun peta pola ruang berbasis bidang tanah secara hierarki dan komplementer serta telah diberikan kesempatan bagi masyarakat luas untuk menyampaikan usulan pada saat tahapan konsultasi publik.

Pembahasan

Tahap evaluasi dan koordinasi stakeholder pada dasarnya adalah tahapan untuk melakukan pembahasan hasil analisis dengan para pihak yang berkompeten dan berkepentingan sehingga model pola ruang berbasis bidang yang dihasilkan sejalan dengan kebijakan perencanaan ruang yang dimiliki oleh pemerintah serta menghindari adanya permasalahan sebagaimana temuan pada kajian yang dilakukan oleh Suryoto (2022). Pada kajian kali ini narasumber yang membahas merupakan pegawai Kementerian ATR/BPN yang memiliki *concern* khusus terhadap isu penataan ruang dan sedang menempuh studi Doktoral di Institut Teknologi Bandung (ITB) Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota.Pendapat narasumber menyebutkan.

> Peta RDTR berbasis bidang tanah adalah gagasan yang menarik. Bisa menjadi praktik integrasi kebijakan pertanahan dan tata ruang. Saya mendukung proyek perubahan ini untuk terus berlanjut.
>
> Saya sendiri berpikir bahwa RDTR harus dipertimbangkan dalam pemberian hak atas tanah sehingga sertifikat tanah bisa berfungsi sebagai instrumen tata ruang. Singkatnya, RDTR adalah input dalam proses penerbitan hak atas tanah. Sertifikat tanah (atau ditulis sertipikat dalam dokumen resminya) tidak bisa terbit jika RDTR-nya tidak sesuai. Saudara Penulis malah berpikir sebaliknya: meletakkan bidang tanah yang sudah bersertifikat sebagai input penyusunan RDTR. Tentu saja ini bertentangan dengan apa yang saya pikirkan. Ini sebuah antitesis yang menantang.

Narasumber menyampaikan pendapatnya berdasarkan praktik atau proses penerbitan sertipikat hak atas tanah yang salah satu pertimbangannya adalah peruntukan kawasan bidang tanah yang dimohon berdasarkan rencana tata ruang yang berlaku di wilayah tersebut. Jenis hak atas tanah yang dapat diberikan juga bergantung pada jenis peruntukan kawasan tata ruang. Hal ini memang benar, namun demikian sebagaimana penulis sampaikan pada latar belakang, terjadi keluhan masyarakat apabila terdapat ambiguitas dalam penentuan peruntukan kawasan tata ruang pada satu bidang tanah yang

masuk pada dua atau lebih zona kawasan. Oleh sebab itu, pada kesempatan adanya revisi rencana tata ruang menurut hemat penulis sangat penting untuk menentukan batas zona pada rencana detail tata ruang (RDTR) berdasarkan batas bidang tanah masyarakat yang sudah terdaftar.

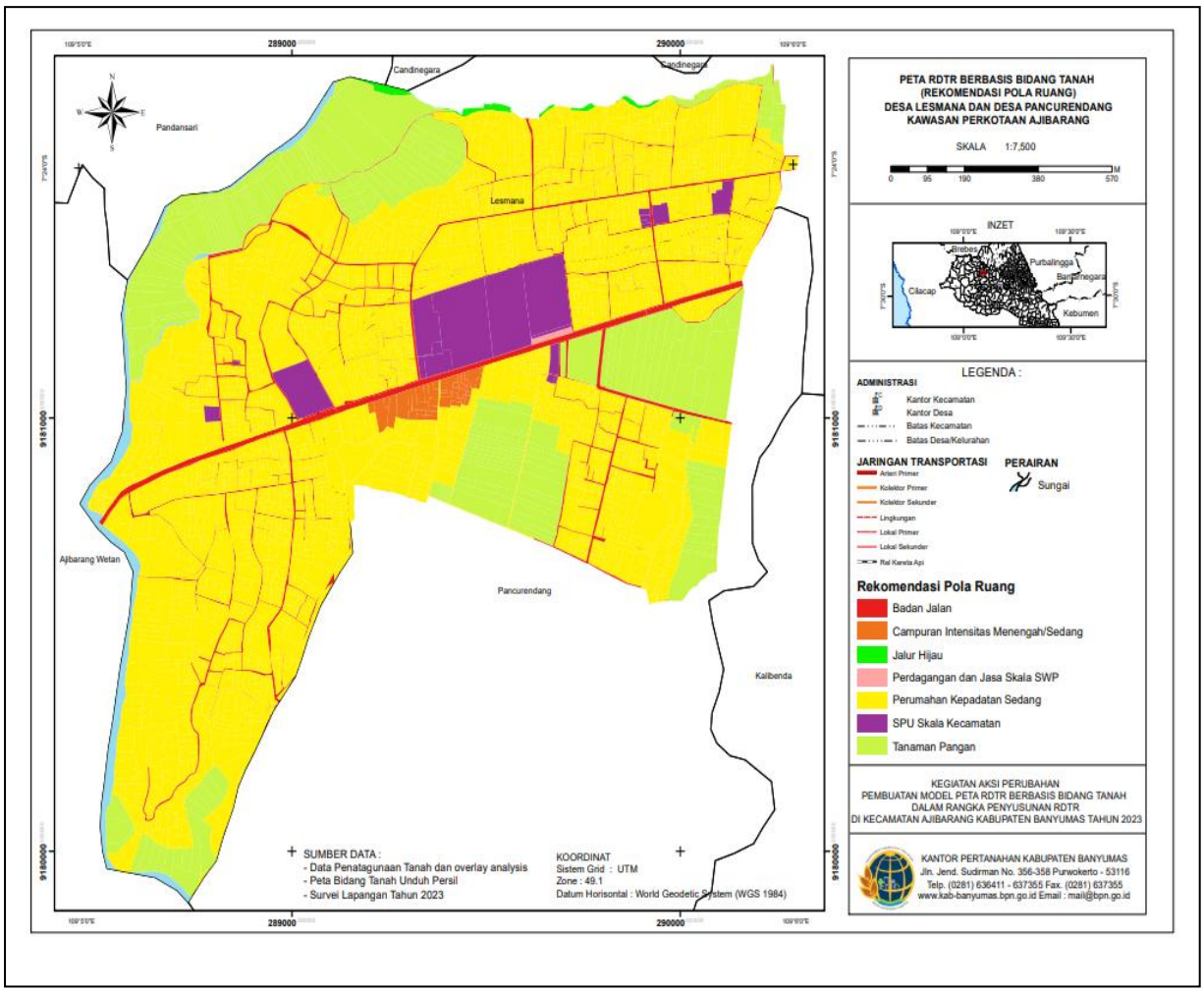
> Gagasan menjadikan bidang tanah bersertifikat sebagai basis atau input penyusunan RDTR ini sepertinya berasal dari realitas bahwa RDTR sering dibuat belakangan setelah terbitnya hak atas tanah. Atau realitas bahwa RDTR rutin diperbaharui sedangkan hak atas tanah tidak. Saya berharap proyek perubahan ini menjadi proses dialektika pemikiran yang produktif. Tesis "RDTR harus dipertimbangkan dalam penerbitan hak" berdialektika dengan antitesis "RDTR harus mempertimbangkan bidang hak atas tanah." Proses dialektika yang produktif itu semoga menghasilkan sintesis kebijakan terbaik.
>
> Sintesis tersebut bisa berupa titik temu kebijakan antara RDTR yang disusun dengan dasar kepentingan publik dengan sertipikat yang diterbitkan dengan dasar perlindungan kepentingan privat. Titik temunya mungkin dalam bentuk penerbitan perizinan lain. Sebagai contoh misalnya satu bidang tanah dengan hak tertentu ternyata dibelah oleh zonasi RDTR yang berbeda. Persetujuan bangunan gedungnya bisa mempertimbangkan proporsi pembelahan zonasi tersebut. Dengan demikian, prinsip "semua hak atas tanah mempunyai fungsi sosial" (Pasal 6 UUPA) secara teknis bisa diimplementasikan.

Narasumber menyampaikan secara umum bahwa model atau langkah kerja yang penulis lakukan pada kajian ini bisa diimplementasikan pada penyusunan RDTR oleh pemerintah kabupaten atau kota. Hal ini sebagai jalan keluar terhadap beberapa permasalahan yang selama ini dihadapi khususnya terkait dengan pemberian izin berusaha dan hak atas tanah baik kepada masyarakat maupun dunia usaha atau investasi. Kajian ini juga diharapkan dapat menambah kontribusi pada kajian terkait RDTR secara khusus dan penataan ruang secara umum serta menambah referensi pengetahuan mengenai implementasi dari teknik analisis *overlay* pada Sistem Informasi Geografi.

Hasil Peta Pola Ruang Berbasis Bidang di Desa Lesmana dan Pancurendang, Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas

Hasil peta pola ruang berbasis bidang tanah dengan luas *area of interest* sebesar 204,04 hektar meliputi delapan zona yaitu Badan Air seluas 3,11 hektar, Badan Jalan seluas 14,86 hektar, Campuran Intensitas Menengah/Sedang seluas 1,9 hektar, Jalur Hijau seluas 0,54 hektar, Perdagangan dan Jasa Skala Sub Wilayah Perencanaan (SWP) seluas 0,14 hektar, Perumahan Kepadatan Sedang seluas 134,94 hektar, Sarana Pelayanan Umum (SPU) Skala Kecamatan seluas 8,49 hektar dan Tanaman Pangan seluas 40,06 hektar. Untuk selanjutnya, kegiatan ini dapat diterapkan pada skala yang lebih luas yaitu keseluruhan Wilayah Perencanaan (WP) RDTR Kawasan Perkotaan Ajibarang yang meliputi lima kelurahan yaitu kelurahan Ajibarang Wetan, Ajibarang Kulon, Pancurendang, Lesmana dan Pancasan. Keberhasilan penerapan model peta pola ruang berbasis bidang tanah untuk RDTR Ajibarang

ini diharapkan dapat menjadi role model untuk percepatan penyusunan RDTR di seluruh Indonesia.



Gambar 6. Hasil Model Pola Ruang Berbasis Bidang
Sumber: Pengolahan data, 2023

Kesimpulan

Untuk meningkatkan kualitas dan mempercepat penyusunan RDTR diperlukan kualitas peta pola ruang berbasis bidang yang akurat berdasarkan *Big Data* peta pendaftaran tanah sistematis lengkap (PTSL) yang sudah tersedia dan data pertanahan lainnya. Dengan menerapkan hal ini pada setiap penyusunan RDTR di seluruh Indonesia, maka akan dapat berpengaruh signifikan diantaranya pada: a) kualitas dan kuantitas RDTR yang dihasilkan; b) Kualitas dan kuantitas RDTR yang terintegrasi pada sistem *Online Single Submission* (OSS); c) Kepentingan masyarakat dan pelaku usaha terhadap tata ruang dan perizinan dapat diakomodir dengan baik; d) Peningkatan kecepatan pelayanan perizinan berusaha baik melalui OSS dari sepuluh hari menjadi satu hari serta pelayanan perizinan non berusaha melalui sistem yang dikembangkan Pemerintah Daerah.

Model peta pola ruang RDTR berbasis bidang tanah dapat disusun berdasarkan pendekatan identifikasi pemilikan, penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah, analisis

tumpang susun *(overlay)* dan peninjauan lapangan dengan urutan langkah kerja yang meliputi pengumpulan data, pembuatan peta kerja, peninjauan lapangan (survey/cek lapangan), pengolahan dan analisis data serta evaluasi dan koordinasi dengan *stakeholder* terkait.

Hasil model pola ruang berbasis bidang tanah di Desa Lesmana dan Desa Pancurendang Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas dengan luas *area of interest* sebesar 204,04 hektar meliputi delapan zona yaitu Badan Air, Badan Jalan, Campuran Intensitas Menengah atau Sedang, Jalur Hijau, Perdagangan dan Jasa Skala Sub Wilayah Perencanaan (SWP), Perumahan Kepadatan Sedang, Sarana Pelayanan Umum (SPU) Skala Kecamatan dan Tanaman Pangan.

Hasil dari kajian ini dapat menjadi role model terhadap harmonisasi seluruh data pertanahan dan data tata ruang nasional, menjadi bahan pertimbangan dalam penentuan pola ruang pada saat pembahasan dan penyusunan RDTR Kawasan Perkotaan Ajibarang maupun RDTR daerah lainnya serta untuk menghindari terjadinya permasalahan pada tahapan pembahasan rancangan peraturan kepala daerah.

.

Daftar Pustaka

Bahfein, S., & Alexander, H. B. (2021, November 16). Targetkan 2.000 RDTR, Kementerian ATR/BPN Minta Bantuan Daerah. *Kompas.com*. https://www.kompas.com/properti/read/2021/11/16/113041821/targetkan-2000-rdtr-kementerian-atr-bpn-minta-bantuan-daerah

Djonoputro, B. (2021). *Meneropong Manajemen Tata Ruang Indonesia*. Kompas.com. https://www.kompas.com/properti/read/2021/06/07/170000721/meneropong-manajemen-tata-ruang-indonesia?page=all

DJTR. (2023a). *Komitmen Direktorat Jenderal Tata Ruang dan Iap Dalam Penguatan Substansi Rdtr*. https://tataruang.atrbpn.go.id/Berita/Detail/4624

DJTR. (2023b). *Libatkan 248 Mahasiswa Dalam Penyusunan 76 Rdtr, Inspiring Batch V Tahun 2023 Resmi Dibuka*. https://tataruang.atrbpn.go.id/Berita/Detail/4634

Khrisnamurti, Z. B., Budisusanto, Y., & Deviantari, U. W. (2022). Pemanfaatan Neraca Penatagunaan Tanah untuk Penentuan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Berbasis Bidang Tanah (Studi Kasus: Kecamatan Margorejo, Kabupaten Pati). *Jurnal Teknik ITS*, *11*(3). https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.95834

Lababa, D. P. (2021). Kesesuaian Penggunaan Tanah Berbasis Bidang Tanah Terhadap Kajian Rencana Detail Tata Ruang. *Tunas Agraria*, *4*(2), 213–228. https://doi.org/10.31292/jta.v4i2.141

Mayasari, I. (2019). Evaluasi Kebijakan Izin Lokasi Dan Pertimbangan Teknis Pertanahan Pasca Penerapan Online Single Submission. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, *8*(3), 403. https://doi.org/10.33331/rechtsvinding.v8i3.348

Prabowo, H. L. (2019). Study of parcels-based Land Use Planning in Urban areas dan Rural Areas (Case Study of Mantrijeron Sub-district, Yogyakarta City and Bambanglipuro Sub-district, Bantul Regency). *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, *2*(1), 171–184. https://doi.org/10.22146/jgise.41848

Santo, D., Gunawan, B., Kariyono, K., & Hernawo, T. (2021). Pengembangan Kompetensi Sumber Daya Manusia Bidang Penataan Ruang di Era Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode E-Learning Dan Blended Learning. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, *17*(3), 316–326. https://doi.org/10.14710/pwk.v17i3.36251

Sukamto, & Munir, A. M. (2021). *RDTR: Perwujudan Amanat UUCK*. Penerbit NEM.

Sulistyadi, M. (Radar B. (2022). *RDTR Banyumas Baru Akan Dibahas Akhir Tahun Ini*. Radar Banyumas. https://radarbanyumas.disway.id/read/71825/rdtr-banyumas-baru-akan-dibahas-akhir-tahun-ini

Supratikno, S. I., Armawi, A., & Marwasta, D. (2016). Pemanfaatan Neraca Penatagunaan Tanah Dalam Mendukung Penyusunan Sistem Informasi Ketahanan Pangan Pokok Wilayah. *Jurnal Ketahanan Nasional*, *22*(1), 22–41.

Suryoto. (2022). Policy Formulation Of Banyumas Regency Regional Regulation Plan (Raperda) Concerning Detailed Spatial Plan (Rdtr) Sokaraja Regency, Banyumas Regency. *Dinamika Governance : Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, *12*(02), 291–298. http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/jdg/article/view/3241

Sutaryono, & Dewi, A. R. (2020). Pemanfaatan Neraca Penatagunaan Tanah untuk Percepatan Penyusunan RDTR-PZ. *Jurnal Pertanahan*, *10*(1), 25–38.

W idiyantoro, S., & Sutaryono. (2021). Pemanfaatan Data Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Untuk Penyusunan Produk Penataan Ruang Berbasis Bidang Tanah. Dalam A. Rahadiati, S. L. Munajati, T. R. N. Rachma, H. Intan Pujawati, N. Sabita, A. N. Safi'i, F. E. S. Silalahi, A. W. Rudiastuti, Munawaroh, Prayudha Hartanto, M. I. Hariyono, Susilo, & J. Suryanta (Ed.), *Seminar Nasional Geomatika 2020: Informasi Geospasial untuk Inovasi Percepatan Pembangunan Berkelanjutan* (hlm. 471–480). Badan Informasi Geospasial.

Jurnal Pertanahan, 15 (1), 17-29, July 2025 e-ISSN: 2622-9714 | p-ISSN: 0853-1676
© The Author(s) 2025
DOI: https://doi.org/10.53686/jp.v15i1.272

The Urgency of Progressive Law Reform on Virtual Land Ownership in The Metaverse World

Urgensi Reformasi Hukum Progresif atas Kepemilikan Tanah Virtual di Dunia Metaverse

Geta Ilham Adi Prasetyo,* Desi Sukmawati, Budi Salman Farizy, Ahmad Fahmi Yustirandi, Ajie Sefi Al Carubani, Ebbu Setyabudi, Mumtaz Mustaqim Billah, Moch. Riki Ramdan, Moch. Aldi Septian, Erik Muhammad Sidik, Gingin Ginanjar, Nanang Nurmawatman

Masanori Law Office, Bogor, West Java, Indonesia

*corresponding author: ilham17072014@gmail.com, masanorilawoffice@gmail.com

Submitted: September 6, 2024 | Accepted: September 21, 2025 | Published: September 22, 2025

Abstract: *The rapid development of the Metaverse has created new forms of property, one of which is virtual land ownership, raising questions about its recognition and protection in the Indonesian legal system. The central problem of this research is the absence of specific legal norms governing the ownership status, transfer, and protection of virtual land, which may lead to legal uncertainty and potential disputes. This study aims to analyze the legal position of virtual land ownership in Indonesia and to explore the urgency of formulating regulatory frameworks that ensure certainty and fairness for users. The research uses a normative juridical method with statutory and conceptual approaches, relying on secondary legal materials analyzed qualitatively. The findings show that while virtual land ownership in the Metaverse holds significant business potential, it currently lacks clear legal recognition within Indonesian property and contract law. As a result, users face weak protection of ownership rights and risks of exploitation in virtual transactions. The study concludes that progressive and adaptive legal norms are needed to address these gaps by formulating integrated regulations on virtual land, which would provide both legal certainty and protection for stakeholders while supporting innovation in Indonesia's digital economy.*

Keywords: *Virtual Land Ownership, Metaverse, Legal Certainty, Progressive Law, Indonesia*

Abstrak: Perkembangan pesat Metaverse telah menciptakan bentuk-bentuk kepemilikan baru, salah satunya adalah kepemilikan tanah virtual, yang menimbulkan pertanyaan tentang pengakuan dan perlindungannya dalam sistem hukum Indonesia. Permasalahan utama penelitian ini adalah belum adanya norma hukum khusus yang mengatur status kepemilikan, pengalihan, dan perlindungan tanah virtual, yang dapat menimbulkan ketidakpastian hukum dan potensi sengketa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kedudukan hukum kepemilikan tanah virtual di Indonesia dan mengeksplorasi urgensi perumusan kerangka regulasi yang menjamin kepastian dan keadilan bagi pengguna. Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif dengan pendekatan perundang-undangan dan konseptual, dengan mengandalkan bahan hukum sekunder yang dianalisis secara kualitatif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa meskipun kepemilikan tanah virtual di Metaverse memiliki potensi bisnis yang signifikan, saat ini belum terdapat pengakuan hukum yang jelas dalam hukum properti dan hukum kontrak Indonesia. Akibatnya, pengguna menghadapi perlindungan hak kepemilikan yang lemah dan risiko eksploitasi dalam transaksi virtual. Penelitian ini menyimpulkan bahwa norma hukum yang progresif dan adaptif diperlukan untuk mengatasi kesenjangan ini dengan merumuskan regulasi terpadu tentang tanah virtual, yang akan memberikan kepastian hukum dan perlindungan bagi para pemangku kepentingan sekaligus mendukung inovasi dalam ekonomi digital Indonesia.

Kata Kunci: Kepemilikan Tanah Virtual, Metaverse, Kepastian Hukum, Hukum Progresif, Indonesia

Jurnal Pertanahan is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

The phenomenon of virtual land ownership in the Metaverse has evolved from a mere experimental concept into a tangible economic asset: plots of land on platforms such as Decentraland, The Sandbox, or Voxels can be valued, traded, rented, and monetized, creating their own markets with significant investment value (Siyaev, 2021). Virtual land differs from ordinary digital content because it gives rise to ownership claims resembling real estate rights (ownership, exclusivity, and adjacent value), thus raising unique and risky legal issues if left unregulated (Ambarwati, 2022).

For this reason, this research focuses specifically on virtual land, rather than other aspects of the Metaverse, because: a). It closely resembles property/real estate rights; b). It has major economic implications for investors and digital MSMEs, and; c). It poses a high potential for disputes (ownership claims, transfers, expropriation by platforms, fraudulent transfers).

International studies show that the technical characteristics of DLT/NFTs and platform regulations (EULAs/TOS) make the legal status of virtual land ambiguous: is it a new sui generis property right, an intangible asset, or merely a revocable license granted by the operator? (Ball, 2024)

The main legal challenges arising from virtual land ownership include:

1. Legal classification: whether virtual land should be considered property, a crypto asset, or a license agreement—each carries different legal implications (choice of law, registration, third-party protection) (Radhakrishna, 2022).
2. Choice of law and jurisdiction: cross-border blockchain transactions weaken traditional connecting factors (lex rei sitae, domicile), complicating dispute resolution and enforcement (López Rodríguez, 2024).
3. Consumer and investor protection: risks of fraud, investment losses, and unbalanced EULAs that disadvantage users need to be addressed (Chance, 2022).
4. Interoperability and platform dependency: rights “recorded” on one platform may not be recognized on another; platform operators often retain technical control, enabling them to restrict or revoke users’ rights (Radhakrishna, 2022).
5. Taxation, AML, and financial classification: some virtual land transactions resemble investment products, requiring clarity in financial regulation (assets, 2022-2023).

The current regulations in Indonesia are inadequate. The Indonesian government has enacted several key laws for the digital economy and electronic transactions, such as UU Cipta Kerja (UU No.11/2020), UU Penetapan Perppu (UU No.6/2023), UU ITE (UU No.11/2008), PP Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik (PP No.71/2019), PermenKominfo tentang PSE (PermenKominfo No.5/2020), PP tentang Perizinan Berbasis Risiko (PP No.5/2021), and ketentuan Bappebti mengenai aset kripto (Peraturan Bappebti 2019). However, these frameworks are still unspecific regarding the legal nature of virtual land ownership—there is no registration system equivalent to a land registry, no provision recognizing NFTs/metadata as proof of ownership enforceable against third parties, and no clear rules on choice of law or

enforcement in metaversal disputes. As a result, virtual land transactions in Indonesia face legal loopholes that may harm the public and domestic investors (Radhakrishna, 2022).

The need for progressive law is imperative. To bridge these gaps, a progressive and adaptive legal approach is required, focusing on the objectives of legal certainty, consumer protection, and fostering innovation in the digital economy. Policy directions that could be considered include (López Rodríguez, 2024):

1. granting legal recognition to certain rights over virtual land (e.g., sui generis or hybrid license-title models) along with a registration mechanism;
2. establishing choice of law/dispute resolution rules that take decentralization into account (such as “Lex Metaversi” or specific arbitration/mediation clauses);
3. Strengthening consumer and investor protection through mandatory transparency in EULAs/TOS;
4. harmonizing financial regulation (AML/KYC, asset classification) and taxation;
5. creating technical standards for interoperability and ownership registries; and
6. promoting international cooperation to prevent enforcement barriers at national borders.

By placing virtual land as the central object of analysis, this study seeks to map normative gaps and propose specific progressive legal frameworks—not merely generalizations about the Metaverse—as a practical contribution for Indonesian policymakers. The analysis proceeds to outline normative options (legal recognition, registration mechanisms, dispute resolution models, and consumer protection frameworks) and provides integrated regulatory recommendations.

Metode Penelitian

Legal research aims to obtain valid knowledge regarding binding norms by answering legal questions that arise from doubts and uncertainties, which serve as the foundation for the development of legal science (W, 2002). This study adopts a normative juridical research method, focusing on the study of legal norms, statutory rules, and legal principles in the Indonesian legal system.

The data used in this research relies entirely on secondary sources (library research), consisting of three categories. First, primary legal materials, namely statutory regulations relevant to virtual land ownership in the Metaverse, such as UU Cipta Kerja (UU No.11/2020), UU Penetapan Perppu (UU No.6/2023), UU ITE (UU No.11/2008), PP Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik (PP No.71/2019), PermenKominfo tentang PSE (PermenKominfo No.5/2020), PP tentang Perizinan Berbasis Risiko (PP No.5/2021), and ketentuan Bappebti mengenai aset kripto (Peraturan Bappebti 2019). Second, secondary legal materials, which include scientific works such as books, journals, and articles that discuss the metaverse, digital property, progressive law, and virtual transactions (Ambarwati, 2022). Third, tertiary legal materials, such as legal dictionaries and encyclopedias, which provide additional clarification of relevant legal concepts.

According to Muhaimin, normative juridical research examines law as norms, rules, principles, doctrines, and legal theories found in literature, with the aim of answering legal problems under study (Muhaimin, 2020). [(3)] In this research, the central problem is the unclear legal position of virtual land ownership in Indonesia and the urgency of progressive legal reform to address regulatory gaps.

The research stages were conducted through desk research, which included:

1. identifying relevant statutory regulations;
2. collecting and classifying secondary legal materials;
3. analyzing doctrines and legal theories related to virtual land ownership; and
4. synthesizing findings to formulate arguments and recommendations.

The analysis method used is qualitative normative analysis, which interprets legal materials systematically and relates statutory regulations to relevant legal theories and doctrines. This approach allows for a more profound understanding of the status of virtual land ownership and its implications in Indonesia. Ultimately, this research aims to provide constructive recommendations for policymakers in formulating progressive and adaptive legal norms to respond to Metaverse developments.

Hasil dan Pembahasan

Definition of Metaverse

The emergence of the Metaverse as a new digital ecosystem has been widely discussed as a response to the limitations of physical interaction during the Covid-19 pandemic, particularly in the economic and business sectors. In this virtual space, users can interact socially and economically in real time, creating opportunities beyond the restrictions of the physical world (Russel J., 2021). As Wood emphasizes, the Metaverse represents the next frontier for online engagement, expanding business concepts through technologies such as virtual reality, blockchain, and cryptocurrencies (Wood E., 2022).

Against this backdrop, the concept of virtual land ownership arises. In practice, virtual land is often traded and valued economically, similar to physical property, and in some cases even recognized as digital assets by regulatory authorities. However, the legal interpretation of whether virtual land can be equated with immovable property (benda tetap) under civil law remains problematic.

According to the Indonesian Civil Code (KUHPerdata), immovable property includes land and all objects permanently attached to it. Virtual land, by contrast, lacks physical form and geographical boundaries. Nonetheless, if interpreted through legal analogy (argumentum per analogiam), virtual land may be considered a form of intangible property (benda tidak berwujud) that carries economic value and exclusive rights of use, similar to intellectual property or digital assets. This position is reinforced by Bappebti regulations that categorize crypto-assets as tradable commodities, indicating regulatory openness to recognizing virtual assets.

Nevertheless, equating virtual land directly with immovable property is legally untenable, since civil law requires material substance and territorial attachment. Instead, it is more appropriate to classify virtual land as a sui generis legal object—a new category of digital property—requiring progressive legal interpretation and legislative adaptation. This approach aligns with Satjipto Rahardjo's view of progressive law, which emphasizes that law must adapt dynamically to societal and technological developments (Rahardjo S., 2009).

Thus, while the metaverse expands possibilities for ownership and commerce, the legal framework in Indonesia must clearly define the position of virtual land. Without proper regulation, uncertainty will persist regarding rights, transactions, and dispute resolution over virtual property.

How the Metaverse Works

The Metaverse operates on the basis of Web 3.0. The way the metaverse works is basically similar to human behavior in the real world. However, users are required to log in to the virtual world with the help of supporting technologies, namely Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR).

Augmented Reality (AR) is a technology that can combine 2D and 3D virtual objects with a real environment. Virtual objects are projected through computer media using a camera in real time; the impression obtained is as if the user can bring up a virtual object into the real environment.

Augmented reality, often abbreviated as AR, is different from virtual reality, which is often called VR. Virtual Reality (VR), or virtual reality, is a technology that can display a virtual environment to users so that users can feel the environment as if they are in the environment. The virtual environment is displayed through a computer that is visualized through virtual reality glasses (Thohari, Ronny, & Soffa, 2019).

Once a user logs into the Metaverse, the user can create a free avatar (virtual self-image) according to the user's wishes. After that, users can explore the world of Metaverse, socialize, watch music and dance entertainment, exercise, and get to know other users (Hou, 2022).

"Meta" means "beyond." This means that facing the future can be done by going beyond the current state or condition of life and even beyond the current sophistication of the internet.

For people who are interested in entering and utilizing the Metaverse, users can purchase Metaverse with crypto coins (cryptocurrency) such as Ethereum, Gala, Mana Decentraland, Enjin Coin, or Sandbox. When someone buys the Metaverse, the cryptocurrency market will experience a rise (Gupta, 2022).

Metaverse Investment Instruments

One of the most commonly used investment instruments and transaction tools in the Metaverse is blockchain-based assets, particularly cryptocurrencies and non-fungible tokens

(NFTs). Cryptocurrencies function as utility tokens, while NFTs are unique tokens representing digital collectibles and virtual property (Ausop, 2018). Each metaverse platform applies its own crypto token, such as Axie Infinity (AXS), Sandbox (SAND), Decentraland (MANA), Floki Inu (FLOKI), and Highstreet (HIGH) (Ramadhan, 2022).

In Indonesia, the legal status of cryptocurrencies has been regulated since 2019. The Ministry of Trade, through the Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti), recognizes cryptocurrencies as commodities that can be legally traded, but not as a means of payment. This position is stipulated in Peraturan Bappebti No. 5 Tahun 2019 tentang Ketentuan Teknis Penyelenggaraan Pasar Fisik Aset Kripto di Bursa Berjangka. In addition, Peraturan Bappebti No. 7 Tahun 2020 tentang Penetapan Daftar Aset Kripto yang Dapat Diperdagangkan di Pasar Fisik Aset Kripto ensures legal certainty for investors.

This legal stance creates a duality in recognition: cryptocurrencies are legal as tradable commodities but prohibited as currency substitutes, since under Law Undang-Undang No. 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang, the only legal tender in Indonesia is the rupiah. NFTs, although not yet specifically regulated, may be analogized as digital assets with economic value and thus fall under the broad category of commodities or intellectual property depending on their function and use.

Therefore, while the Metaverse offers wide opportunities for investment through crypto and NFTs, their legal certainty in Indonesia is limited to trading within commodity markets under Bappebti supervision. To avoid disputes, progressive legal frameworks are needed to address ownership, taxation, and consumer protection in relation to virtual assets.

The Metaverse Land

Users can invest in the Metaverse through platform-specific tokens such as Axie Infinity, Decentraland, and Sandbox, which are accessible through international exchanges like Binance or local platforms such as Tokocrypto (Ramadhan, 2022). In addition, users may also invest in Metaverse Exchange Traded Funds (ETFs), which provide exposure to companies developing or entering the Metaverse ecosystem.

Among the various forms of investment, virtual real estate has become particularly attractive. Unlike the real world, where land is a tangible, immovable object, virtual land is a digitally scarce asset represented by a non-fungible token (NFT). NFTs function as unique digital certificates that record ownership and authenticity of assets on the blockchain (Wood E., 2022). In practical terms, an NFT attached to a parcel of virtual land acts as a digital deed of ownership, transferable via blockchain transactions.

However, the legal recognition of NFTs in Indonesia is still uncertain. While Bappebti has regulated cryptocurrencies as commodities tradable on futures exchanges (Peraturan Bappebti No. 5 Tahun 2019; Peraturan Bappebti No. 7 Tahun 2020), there is no specific regulation regarding NFTs as proof of ownership. Under the Indonesian Civil Code (KUHPerdata), immovable objects (benda tetap) such as land are subject to national land law and require state recognition through official deeds (akta otentik) issued by authorized

officials. Virtual land, being intangible, cannot be categorized as immovable property; rather, it may be analogized as an intangible movable asset or a commodity with economic value.

This phenomenon raises important questions in case of ownership disputes. For example, if two parties claim the same parcel of virtual land through different NFT transactions, which legal framework governs the resolution? At present, disputes may be addressed contractually through terms of service for Metaverse platforms or through civil litigation in Indonesian courts if losses occur. However, without specific regulation, enforcement remains problematic, as blockchain transactions are decentralized and often cross-border in nature.

To provide legal certainty, progressive legal reform is needed. NFTs representing virtual land should be explicitly classified under Indonesian law—either as commodities under Bappebti supervision or as digital assets requiring special regulation. Moreover, mechanisms for dispute resolution must be clarified, whether through arbitration, consumer protection agencies, or specialized courts for digital transactions. Without such regulation, investors face significant risks, and the protective function of law cannot be fully realized.

This legal gap creates uncertainty in case of ownership disputes. For example, if two parties claim the same parcel of virtual land through different NFT transactions, which legal framework governs the resolution? Currently, Metaverse platforms' terms of service can address disputes contractually, and if losses occur, Indonesian courts can handle civil litigation. Nevertheless, without specific regulation, enforcement remains problematic, as blockchain transactions are decentralized and often cross-border.

Other jurisdictions have begun to explore recognition of NFTs:

a. United States: NFTs are generally categorized as digital assets. Courts treat disputes over NFTs under principles of contract law, intellectual property, and consumer protection. For example, in Friel v. Dapper Labs, Inc. (2023), NFTs linked to basketball highlights were treated as investment contracts subject to securities regulation under the Howey Test. This trend shows the U.S. leans toward functional analysis—if NFTs act like securities, they fall under securities law.
b. European Union: The EU does not yet have a unified NFT regime, but under the Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA) 2023, NFTs may fall outside standard crypto-asset rules unless they are fractionalized or mass-issued, in which case they may be regulated like financial instruments. Some EU member states (e.g., France) classify NFTs as digital assets with property value, allowing them to be taxed and inherited.

These comparative examples demonstrate that NFTs may serve as recognized legal objects in other jurisdictions, either as securities, commodities, or intellectual property. For Indonesia, this opens two regulatory pathways:

a. Commodity Approach – NFTs could be placed under Bappebti's jurisdiction, similar to cryptocurrencies.

b. Intellectual Property/Digital Asset Approach – NFTs could be regulated as digital assets with property rights, including recognition in inheritance and contract law.

To provide legal certainty in Indonesia, progressive reform should explicitly regulate NFTs representing virtual land. Key issues include classification, dispute resolution mechanisms (arbitration, consumer tribunals, or specialized digital courts), and integration with existing property and contract law. Without this, the promise of virtual land ownership remains legally fragile, despite its economic potential.

The Urgency of Law Reform in the Metaverse Era from a Progressive Law Perspective

The meaning of legal reform is not merely changing, growing, correcting, reviewing, replacing, or removing the provisions of legal rules and principles in the applicable laws and regulations in a legal system. Legal reform must be understood as the spirit underlying the law to create a better, fairer, more useful legal system and provide legal certainty (Prasetyo, 2017).

Humans, as social beings (zoon politicon), must carry out their rights and obligations alongside other individuals in everyday life. The government aims to regulate and protect the rights and obligations of all citizens through laws and regulations. Based on the Indonesian constitution, which states that 'The State of Indonesia is a state of law,' as explained in Article 1 paragraph (3) of the 1945 Constitution of the Republic of Indonesia (UUD 1945), a legal system is needed to create a harmonious and orderly society.

However, the rapid development of human civilization often lags behind the law. In practice, efforts to apply the law in Indonesia often face challenges from the development of society itself, and it is a challenge for the government to make the law an instrument of legal protection against social changes that occur. In this context, law acts as a tool of social engineering as developed by Roscoe Pound in the United States (Fuadi, 2013). Pound's thinking emphasizes the "reality of law," i.e., the desires of the public, so that law is not only considered a text in books. Recent scholarship reinforces this notion, emphasizing the need for adaptive legal systems to govern rapidly evolving digital markets and blockchain-based assets (Yin, 2022).

If elaborated further, in the Indonesian context, there is the legal theory of development of Prof. Dr. Mochtar Kusumaatmadja, S.H., LL.M., which is influenced by the way of thinking of Harold D. Laswell and Myres S. McDougal (policy approach) as well as the legal theory of Roscoe Pound (with the exception of his mechanical concept). Laswell and Myres S. McDougal (policy approach) and Roscoe Pound's legal theory (with the exception of the mechanical concept) (Sidharta, 2006).

Mochtar Kusumaatmadja transformed the notion of law from a mere tool to a crucial instrument in constructing a society that the community longed for and required. Thus, the value of formality and the existence of law is not only considered the result of efforts of interests or power but also comes from the community itself. Essentially, the law exists within society to ensure certainty, benefit, and justice.

Although Indonesia adheres to the positivist paradigm, ideally the purpose of law (benefit, justice, and certainty) should be reflected in the regulations that govern people's lives. Law is understood as a state product in the form of legislation (Raharjo, 2009). Several assumptions underlie legal progressivism, including: (1) law exists for humans rather than for its own sake; (2) law is always in a state of 'law in the making' and is never final; and (3) law embodies human morals, not technology devoid of conscience (Nawawi, 1984).

Therefore, for Satjipto Rahardjo, law is not a final scheme but continues to move and change following the dynamics of human life. Law must continue to be studied and explored through a progressive approach to reach the truth in an effort to achieve justice (Rahardjo S., 2010).

Likewise, the rapid flow of human development tends to favor digitalization. The metaverse world opens up opportunities for human activities in the real world to shift to the virtual or digital world. Human habits in every aspect of life, previously carried out face-to-face, such as transactions in traditional markets, are now shifting to digital activities, which are considered to provide high economic benefits. Recent studies emphasize that the emergence of NFTs and virtual land ownership raises unresolved legal questions, especially about the recognition of digital property rights and dispute resolution (Kołacz, 2021; Zhao, 2022).

Gradually, the Metaverse will become increasingly popular for people to socialize, invest, and carry out economic activities with the advantage of low costs while reducing the risk of spreading the virus in the pandemic era. However, progressive regulatory formulations or legal updates are needed to provide legal certainty, protection, and the application of the law for people engaging in economic activities in the Metaverse world. Therefore, no matter how technology transforms society, the law remains present and continues to play its role in safeguarding society.

Progressive legal reform is needed, especially for the people in Indonesia, to address the various potential opportunities for crime that arise in the Metaverse world. Shapiro explains that legal reform occurs when a person or group of people criticize certain aspects of the legal system and propose improvements, both appropriate and incompatible with what modern observers consider reform (Shapiro, 2019).

The question is, what kind of legal reform can fulfill the needs of today's society? The answer is progressive law. It is important to understand that the law is an institution that aims to lead humans to a just, prosperous, and happy life.' This perspective views law as a tool to actualize human interests, specifically the attainment of a just, prosperous, and happy life (Kusuma, 2009).

Therefore, progressive legal reform is needed to protect the society that is increasingly active in the digital world. This reform must formulate the goals and ideals of law in the field of the metaverse into policy recommendations and regulations that are not only legally positivistic but also form responsive legal norms and influence people's behavior.

The necessary legal progressiveness must not only address norms related to new legal objects encountered by society, but it must also reflect the values and principles that will shape the legal norms being developed. Progressive legal theory views law not as the ultimate goal of humans, but rather as a tool to achieve that goal. Law must serve humans, not the other way around.

Kesimpulan

The study finds that the legal status of virtual land in the Metaverse remains uncertain in Indonesia. Although non-fungible tokens (NFTs) function as a digital deed of ownership, they cannot yet be equated with authentic ownership certificates under Indonesian land law. Consequently, NFTs are better understood as digital assets representing contractual rights rather than legal proof of property ownership recognized by positive law.

Second, the current regulatory framework in Indonesia reveals significant weaknesses. There are no explicit provisions in national legislation that govern the validity of NFTs as ownership deeds, nor is there a clear mechanism for resolving disputes related to virtual land. Existing regulations on electronic transactions and intellectual property provide partial guidance but fail to address the legal vacuum adequately surrounding digital property rights in the Metaverse.

Third, this condition highlights why progressive law is relevant. Progressive legal thought emphasizes that law should not be rigid or merely technical but must evolve in line with societal needs and technological development. Applying progressive law means the Indonesian government must actively formulate adaptive and comprehensive regulations on digital assets and virtual land. Such regulation should ensure legal certainty, protect ownership rights, and provide accessible dispute resolution mechanisms for users engaging in metaverse transactions.

Thus, while the Metaverse presents vast economic opportunities, its sustainability in Indonesia depends on the immediate establishment of a progressive regulatory framework that guarantees justice, certainty, and benefit for the community in navigating virtual transactions.

Daftar Pustaka

A.P, P. (1987). Landreform Di Indonesia: Suatu Studi Pembangunan. Bandung: PT. Alumni.

Abbas, H. D., Bunga, M., & Salmawat. (2018). The Wife's Rights Over Mahar Sompa of Traditional Marriage In Bugis Makassar (The Analysis of PA Decission Nomor 25/Pdt.P/2011/PABlk). Jurnal Ilmu Hukum.

Abdurrahman. (1994). Kedudukan Hukum Adat Dalam Perundang-Undangan Agraria Indonesia. Jakarta: Akademika Pressindo.

Ambarwati, D. (2022). Urgensi Pembaharuan Hukum Di Era“Metaverse” Dalam Perspektif Hukum Progresif. Dialektika.

assets, D. P. (2022-2023). DLA Piper / Reedsmith & industry analyses on regulation of virtual assets.

Ausop, A. Z. (2018). Teknologi Cryptocurrency Bitcoin Dalam Transaksi Bisnis Menurut Syariat Islam. Jurnal Sosioteknologi.

Ayu, I. K. (2019). Problematika Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Melalui Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Di Kota Batu. Legality.

Aziz, S., & Geun Sik Jo. (2021). “Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality.”. Sensors, 2066.

Ball, M. (2024). he Metaverse: Fully Revised and Updated Edition: Building the Spatial Internet. Liveright.

Chance, C. (2022). The Metaverse: When is real estate no longer real? Briefing (Clifford Chance).

Fuadi, M. (2013). Teori-Teori Besar (Grand Theory) Dalam Hukum. Jakarta: Kencana.

Gupta, D. (2022). Blockchain Technology The Future.

Handayani, I. R., Karjoko, L., & Jaelani, A. K. (2019). Model Pelaksanaan Putusan Mahkamah Konstitusi Yang Eksekutabilitas Dalam Pengujian Peraturan Perundang-Undangan di Indonesi. Bestuur.

Harsono, B. (2003). Hukum Agraria Sejarah Pembentukan Undang-Undang Pokok Agraria, Isi dan Pelaksanaannya. Jakarta: Djambatan.

Hou, F. (2022). How to Join the Metaverse and What It Is | Fortune. Diambil kembali dari https://fortune.com/2021/12/07/how-i-signed-up-metaverse/

Karjoko, L. (2017). Setting of Plantation Land Area Limitation Based on Social Function Principles of Land Cultivation Rights To Realize Social Welfare-Promoting Plantation. Dinamika Hukum.

Kiong, D. L. (2024). Diambil kembali dari Google Books: https://www.google.co.id/books/edition/Metaverse_Made_Easy/TmkDEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0

Kołacz, P. &. (2021). NFTs and the challenges of digital ownership in virtual environments. Computer Law & Security Review.

Kusnardi, M., & Ibrahim, H. (1998). Pengantar Hukum Tata Negara Indonesia. CV. Sinar Dalih.

Kusuma, M. (2009). Menyelami Semangat Hukum Progresif, Terapi Paradigma Bagi Lemahnya Hukum Di Indonesia. Yogyakarta: AntonyLib.

L Kajoko, Rosidah, Z. N., & Handayani, I. R. (2019). Refleksi Paradigma Ilmu Pengetahuan Bagi Pembangunan Hukum Pengadaan Tanah. Bestuur.

López Rodríguez, A. M. (2024). Law Applicable to Virtual Real Estate in the Metaverse. Proceedings of the International Congress Towards a Responsible Development of the Metaverse.

Luthfi, A. N. (2018). Reforma Kelembagaan Dalam Kebijakan Reforma Agraria Era Joko Widodo-Jusuf Kalla [Institutional Reform in the Joko Widodo-Jusuf Kalla Era of Agrarian Reform Policy]. Jurnal Bhumi.

Marryanti , S., & Purbawa, Y. (2018). Optimization of Factors That Affect The Success of Complete Systematic Land Registration. *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 190–207.

Muhaimin. (2020). Metode Penelitian Hukum. Mataram: Mataram University Press.

Mujiburohman, D. A. (2018). Potensi Permasalahan Pendaftaran Tanah Sistematik Lengkap (Ptsl). BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan.

Murbarani, T. D. (2019). Status Hukum Tanah Keraton Kasepuhan Cirebon Setelah Berlakunya Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 Tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria . Pena Justisia.

Murni, C. S. (2018). Peralihan Hak Atas Tanah Tanpa Sertifikat. Lex Librum: Jurnal Ilmu Hukum.

Nawawi, A. B. (1984). Kebijakan Hukum Pidana (Penal Policy). Semarang: Universitas Dipenogoro.

Nurlinda, I. (2018). Perolehan Tanah Obyek Reforma Agraria (Tora) Yang Berasal Dari Kawasan Hutan: Permasalahan Dan Pengaturannya. Veritas et Justitia.

Permatasari, E., Adjie, H., & Djanggih, H. (2018). Perlindungan Hukum Kepemilikan Tanah Absentee Yang Diperoleh Akibat Pewarisan. Varia Justicia.

Pradini, I. K., Sudjanto, B., & Nurjannah. (2019). Implementasi Program Sekolah Adiwiyata Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan Di Sdn Tanah Tinggi 3 Kota Tangerang. Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan.

Prasetyo, T. (2017). uku Pembaharuan Hukum Perspektif Teori Keadilan Bermartabat. Malang: Setara Press.

Radhakrishna, G. (2022). Legal Issues with Real Estate in the Metaverse. Proceedings of the International Conference on Law and Digitalization (ICLD).

Rahardjo, S. (2009). Hukum Progresif: Sebuah Sintesa Hukum Indonesia. Yogyakarta: Genta Publishing.

Rahardjo, S. (2010). Penegakan Hukum Progresif. Jakarta: Kompas.

Raharjo, S. (2009). Penegakan Hukum: Suatu Tinjauan Sosiologis. Yogyakarta: Genta Publishing.

Ramadhan, F. M. (2022). Mengenal Investasi Metaverse: Peluang Dan Risikonya - Grafis Tempo.Co. Retrieved.

Russel, J. (2021). Metaverse For Beginners: A Complete Guide on How to Invest in the Metaverse. Learn All About Land Investing, NFT, and Virtual Reality I 5 Crypto Projects That Are Going To Explode Soon.

Russel, J. (2021). The Metaverse is set to grow and create online spaces where users interact in more multidimensional layers than the current technology supports.

Saragih, D. (1996). Pengantar Hukum Adat Indonesia. Tarsito.

Shapiro, B. J. (2019). Law Reform in Early Modern England (Crown, Parliament and the Press). New York: Bloomsbury Publishing.

Sidharta. (2006). Karakteristik Penalaran Hukum Dalam Konteks Ke-Indonesiaan. Jakarta: CV. Utomo.

Siyaev, A. &.-S. (2021). Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality. Sensors.

Soekanto, S. (1994). Hukum Adat Indonesia. Jakarta: Rajawali.

Subekti, R., Karjok, L., & Astuti, W. (2013). Kebijakan Tata Ruang Di Kabupaten Kutai Kartanegara (Studi Valorisasi Ruang). Yustisia Jurnal Hukum.

Supomo, R. (1963). Bab-Bab Tentang Hukum Adat. Jakarta: Pradnya Paramitha.

Thohari, K. I., R. M., & S. Z. (2019). Penerapan Teknologi Virtual Reality Dan Augmented Reality Pada Aplikasi Pengenalan Sekolah (Studi Kasus: Smk Nasional Dawarblandong).

W, G. (2002). Metode Penelitian. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Wood, E. (2022). Metaverse Investing for Begininners; Learn How Web 3.0. NFT's, VR, AR, Virtual Lands and Digital Assets AAe Going Dominnate The World.

Wood, E. (2022). Metaverse is the next frontier for online engagement, just as social media has transformed the online marketing environment.

Yin, H. C. (2022). Blockchain, digital assets, and law: A framework for regulatory adaptation. Journal of International Commercial Law.

Zhao, Y. (2022). Metaverse, NFTs, and property law: Rethinking digital ownership. International Journal of Law and Information Technology.

Jurnal Pertanahan, 15 (1), 30-43, July 2025
e-ISSN: 2622-9714 | p-ISSN: 0853-1676
DOI: https://doi.org/10.53686/jp.v15i1.279
© The Author(s) 2025

Perubahan Kebijakan Pemberian Hak Atas Tanah di Ibu Kota Negara dalam Perspektif Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024

Changes to the Land Rights Granting Policy in the National Capital from the Perspective of Presidential Regulation Number 75 of 2024

Maulana Arba' Satryadin,[1] & Ikhlasul Akmal Aulawi[2*]
[1] Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia
[2] Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
*corresponding author: ikhlasulakmalaulawi@mail.ugm.ac.id

Submitted: September 30, 2024 | Accepted: September 24, 2025 | Published: September 25, 2025

Abstract: *This study aims to analyze changes in land rights granting policy in the Indonesian Capital City (IKN) based on Presidential Regulation Number 75 of 2024, which is a strategic step in supporting the relocation of the capital from Jakarta to East Kalimantan. This study uses qualitative descriptive-analytical methods to explore the legal, sustainability, and social aspects of this policy change. The results indicate that this policy change simplifies the licensing process through digital technology-based integration, provides recognition of indigenous peoples' rights, and extends the granting period of Land Use Rights (Hak Guna Usaha) to 190 years. Although this policy can increase investment and accelerate development, there are concerns regarding social inequality and potential environmental damage. The conclusions drawn emphasize the need for policy evaluation to ensure social justice and environmental sustainability in the development of the IKN.*
Keywords: *Land Rights, Indonesian Capital City (IKN), Agrarian Reform, Sustainable Development*

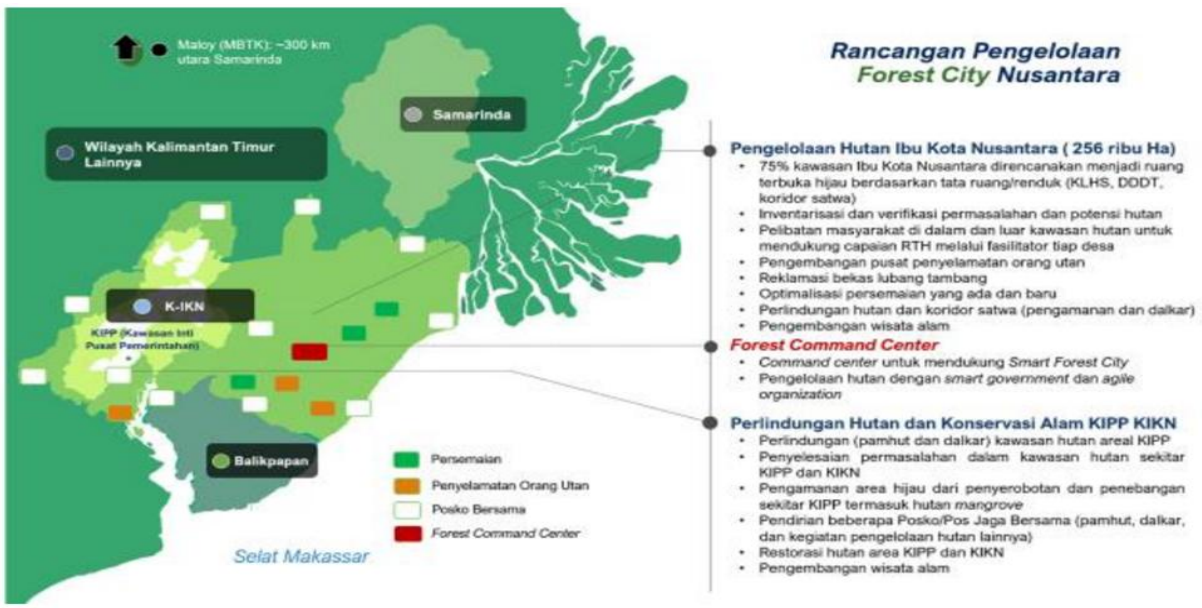
Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kebijakan pemberian hak atas tanah di Ibu Kota Nusantara (IKN) berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024, yang menjadi langkah strategis dalam mendukung pemindahan ibu kota dari Jakarta ke Kalimantan Timur. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif-analitik untuk mengeksplorasi aspek hukum, keberlanjutan, dan sosial dalam perubahan kebijakan ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan kebijakan ini menyederhanakan proses perizinan melalui integrasi berbasis teknologi digital, memberikan pengakuan terhadap hak masyarakat adat, dan memperpanjang masa pemberian Hak Guna Usaha hingga 190 tahun. Meskipun kebijakan ini dapat meningkatkan investasi dan mempercepat pembangunan, terdapat kekhawatiran terkait ketimpangan sosial dan potensi kerusakan lingkungan. Kesimpulan yang diambil menunjukkan perlunya evaluasi kebijakan untuk memastikan keadilan sosial dan keberlanjutan lingkungan dalam pembangunan IKN.
Kata Kunci: Hak Atas Tanah, Ibu Kota Nusantara (IKN), Reforma Agraria, Pembangunan Keberlanjutan

Jurnal Pertanahan is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Jakarta selama ini menjadi pusat pemerintahan dan perekonomian Indonesia. Konsentrasi aktivitas tersebut memicu pertumbuhan penduduk yang pesat, melampaui daya dukung lingkungan dan tata ruang kota. Kompleksitas masalah yang muncul mendorong pemerintah merencanakan pemindahan ibu kota ke luar Pulau Jawa. Pada 2019, pemerintah secara resmi mengumumkan pemindahan pusat pemerintahan ke Kalimantan Timur. Presiden Joko Widodo menyampaikan visi ibu kota baru sebagai simbol kemajuan bangsa sekaligus katalisator pemerataan pembangunan. Konsep kota cerdas, hijau, dan berkelanjutan menjadi dasar perencanaan (Praditya et al., 2023). Rencana ini ditegaskan dalam RPJMN 2020–2024 serta Peraturan Presiden Nomor 63 Tahun 2022 tentang Rencana Induk Ibu Kota Nusantara. Pemindahan ibu kota dipandang penting untuk menjawab tantangan masa depan dan mewujudkan visi Indonesia Maju, khususnya pemerataan pembangunan dan pertumbuhan ekonomi inklusif (Rifaid et al., 2023).

Pembangunan IKN masih menghadapi tantangan, terutama dalam hal tata kelola pertanahan. Saat ini, lahan yang berstatus clean and clear baru mencakup Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP), sementara wilayah di luar KIPP masih memerlukan penyelesaian pengadaan tanah secara menyeluruh. Pendekatan holistik yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan menjadi kunci keberhasilan. Selain pengadaan tanah, aspek lain seperti anggaran, daya dukung lingkungan, tata ruang wilayah, sumber daya manusia, sosial budaya, serta reformasi birokrasi juga perlu mendapat perhatian serius (Baharuddin et al., 2022). KN direncanakan mencakup area 252.660 hektar, dengan 56.180 hektar sebagai KIPP dan 256.142 hektar sebagai wilayah pengembangan. Pemindahan ini diharapkan mampu menggeser pusat pertumbuhan ekonomi nasional sekaligus mendorong pembangunan daerah (Syabri et al., 2024).



Gambar 1. Rancangan Pengelolaan Kota Hutan IKN
Sumber: Lampiran Perpres No. 63 Tahun 2022

Berdasarkan gambar 1 tersebut, Konsep Pengelolaan Kota Hutan Nusantara (Forest City Nusantara) menyajikan sebuah model pembangunan perkotaan yang inovatif dan berorientasi pada keberlanjutan. Rancangan ini secara strategis memprioritaskan konservasi dengan menjadikan 75% wilayah Ibu Kota Nusantara (IKN) sebagai ruang terbuka hijau, yang penataannya diatur berdasarkan prinsip-prinsip ekologis seperti Kawasan Lindung Hutan dan Sumber Air (KLHS) dan pembentukan koridor satwa. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada perlindungan alam, tetapi juga mengintegrasikan partisipasi masyarakat secara aktif, misalnya melalui fasilitator desa. Upaya rehabilitasi ekosistem menjadi elemen kunci, seperti terlihat dari reklamasi bekas lubang tambang dan inisiatif penyelamatan satwa, termasuk pendirian pusat khusus untuk orang utan. Untuk memastikan pengelolaan yang efisien dan modern, konsep ini memperkenalkan *Forest Command Center*, sebuah pusat kendali yang akan memanfaatkan teknologi *smart government* dan struktur organisasi yang lincah (*agile organization*). Selain itu, terdapat fokus khusus pada perlindungan intensif di area KIPP dan KIKN, yang meliputi pengamanan ekosistem penting seperti hutan mangrove dan pembangunan posko bersama untuk menjaga kelestarian lingkungan.

Pembangunan IKN memberikan harapan pemerataan dan pembangunan berkelanjutan di luar Jawa, namun terdapat kekhawatiran mengenai kesiapan IKN dalam menghadapi tantangan pembangunan berkelanjutan. Analisis awal menunjukkan bahwa meskipun Kalimantan Timur telah mencapai sejumlah tujuan pembangunan berkelanjutan, kapasitas masyarakat lokal dalam mengelola perubahan, khususnya terkait perubahan iklim dan urbanisasi, masih perlu ditingkatkan. Sementara pemerintah menggarisbawahi krisis air, kepadatan penduduk, dan banjir sebagai alasan utama pemindahan ibu kota, Walhi mengemukakan bahwa perubahan iklim dan kerusakan ekosistem merupakan ancaman yang lebih fundamental. Proyek ini berpotensi mengganggu keseimbangan ekologis, mengancam keanekaragaman hayati, dan meningkatkan risiko bencana lingkungan (Fristikawati & Adipradana, 2022).

Meskipun dirancang untuk menjadi pusat pembangunan berkelanjutan, proyek pembangunan ibu kota baru memiliki potensi dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan dan hak masyarakat terutama masyarakat adat akan wilayah tanah adatnya. Kegiatan konstruksi skala besar dapat menyebabkan degradasi lingkungan, hilangnya keanekaragaman hayati, dan penggusuran masyarakat. Selain itu, proyek ini juga berpotensi memperburuk ketimpangan sosial ekonomi. Kebijakan pembangunan, baik secara langsung maupun tidak langsung, memiliki implikasi signifikan terhadap permintaan dan kebutuhan akan tanah. Hal ini menegaskan bahwa tanah merupakan aset ekonomi yang sangat berharga dan nilainya cenderung meningkat seiring waktu. Mekanisme pasar, yang didorong oleh interaksi antara penawaran dan permintaan, menjadi penentu utama harga tanah (Nurahmani & Sihombing, 2022). Atas dasar tersebut, pemerintah kemudian menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara. Perpres Nomor 75 Tahun 2024 ini merupakan peraturan yang lebih operasional

khususnya dalam hal tata kelola pertanahan di IKN dibandingkan Perpres Nomor 63 Tahun 2022.

Perubahan kebijakan yang termuat dalam Perpres Nomor 75 Tahun 2024 yang banyak menuai pro dan kontra terutama terkait kebijakan pemberian hak atas tanah berupa Hak Guna Usaha (HGU) hingga 190 tahun lamanya. Hal ini tentu menjadi paradoks dalam konteks tata kelola pertanahan dan pemberian hak atas tanah di IKN. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA) telah jelas menyatakan bahwa jangka waktu hak guna usaha (HGU) yang diberikan kepada pemegang hak diatur maksimal 25 tahun. Terhadap perusahaan yang memiliki kebutuhan khusus akan tanah yang diusahakan, jangka waktu hak guna usaha dapat diberikan hingga 35 tahun. Pemegang hak guna usaha dapat mengajukan permohonan perpanjangan jangka waktu hak guna usaha, dengan ketentuan jangka waktu perpanjangan maksimal 25 tahun. Dalam hukum dikenal asas *lex superior derogat legi inferiori*, yang berarti bahwa prinsip fundamental dalam hierarki peraturan perundang-undangan yang menyatakan bahwa peraturan perundang-undangan yang lebih tinggi derajatnya dapat membatalkan atau mengesampingkan peraturan perundang-undangan yang lebih rendah derajatnya jika terdapat pertentangan. Pembuat kebijakan (*policy maker*) dalam Perpres Nomor 75 Tahun 2024 hanya mengedepankan aspek kapital dan penjaringan modal investasi sebesar-besarnya di IKN dan mengesampingkan aspek hukum, kebijakan, kemanusiaan, dan lingkungan. Transformasi mendasar dalam pengelolaan wilayah, khususnya kebijakan pengelolaan dan pemberian hak atas tanah di IKN telah membawa perubahan besar dalam tata kelola pertanahan di IKN.

Dalam praktiknya, diskresi yang dimiliki oleh birokrat garis depan bukanlah alat netral. Interpretasi subjektif terhadap penerima manfaat justru sering kali menimbulkan ketidaksetaraan struktural yang sudah ada. Alih-alih menjadi jalan pembebasan, reformasi kebijakan malah berpotensi mengukuhkan stigma dan menciptakan hambatan baru bagi kelompok marginal, sehingga mengingkari janji inklusivitas kebijakan yang tertulis dalam dokumen formal (Watkins-Hayes, 2019). Dari sudut pandang implementasi, perubahan kebijakan terbukti jauh lebih kompleks daripada sekadar dokumen yang tertuang dalam sebuah regulasi. Pada kenyataannya, kebijakan tersebut mengalami penerjemahan dan adaptasi sehari-hari oleh para pelaksana kebijakan (*street level bureaucrats*) (Béland, 2009). Dalam hal ini Kantor Pertanahan sebagai instansi vertikal dari Kementerian ATR/BPN merupakan ujung tombak yang menegosiasikan kebijakan abstrak dengan realitas dinamik dan kendala sumber daya di lapangan. Oleh karena itu, keberhasilan perubahan tidak hanya ditentukan oleh desainnya yang sempurna di tingkat pusat, tetapi justru oleh kemampuannya untuk merangkul kompleksitas operasional dan konteks sosio kultural tempat kebijakan itu benar-benar hidup dan diterapkan.

Berdasarkan uraian di atas, perubahan kebijakan dalam pemberian hak atas tanah di IKN yang bertujuan untuk menjaring modal sebesar-besarnya ditanamkan di IKN telah mengesampingkan aspek hukum dan cenderung bersifat eksklusif. Penelitian ini mencoba membahas mengenai perubahan kebijakan dalam Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024

dalam hal tata kelola pertanahan dan pemberian hak atas tanah di IKN dari sudut pandang pembentukan hukum dan perubahan kebijakan di dalamnya. Penelitian ini mengidentifikasi kesenjangan analitis yang signifikan dalam diskursus pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN), yaitu kurangnya analisis hukum mendalam terkait pergeseran kebijakan agraria. Makalah ini berkontribusi pada literatur ilmiah dengan mengkaji secara yuridis-normatif koherensi antara Peraturan Presiden No. 75 Tahun 2024 dan Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA) No. 5 Tahun 1960, khususnya terkait perpanjangan Hak Guna Usaha (HGU) hingga 190 tahun. Kami berargumen bahwa kebijakan ini menciptakan paradoks hukum yang menantang prinsip keadilan agraria dan fungsi sosial tanah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menjawab dua pertanyaan utama: (1) Apakah Perpres tersebut konsisten dengan kerangka hukum UUPA ? dan (2) Bagaimana perubahan kebijakan dalam Perpres tersebut terkait tata kelola pertanahan dan pemberian hak atas tanah di IKN ? Temuan kami diharapkan dapat memberikan perspektif kritis dan menjadi studi kasus penting bagi negara-negara yang menyeimbangkan ambisi pembangunan dengan prinsip-prinsip hukum yang fundamental.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan sifat deskriptif-analitik, dipadukan dengan pendekatan hukum normatif dan analisis kebijakan. Penelitian kualitatif berfokus pada pemahaman makna secara mendalam (Hasibuan et al., 2022), sedangkan pendekatan hukum normatif dilakukan melalui kajian literatur (Soerjono Soekanto & Sri Mamudji, 2009). Bahan hukum primer yang digunakan meliputi UUPA, PP Nomor 24 Tahun 1997, PP Nomor 18 Tahun 2021, dan Perpres Nomor 75 Tahun 2024, sementara bahan hukum sekunder berupa artikel jurnal dan monograf metodologis. Analisis dilakukan secara kualitatif melalui penafsiran gramatikal, sistematis, dan teleologis untuk menilai norma hukum dalam kerangka kepastian, kemanfaatan, dan keadilan. Konflik norma diselesaikan melalui *asas lex superior derogat legi inferiori, lex specialis derogat legi generali, dan lex posterior derogat legi prior*i dengan mempertimbangkan kesetaraan hierarki, rezim, dan lingkup materi.

Temuan hasil penafsiran dan uji koherensi kemudian dipetakan dalam kerangka perubahan kebijakan menggunakan *advocacy coalition framework* dan konsep *path dependence*. Kerangka ini digunakan untuk menelusuri dinamika koalisi, pergeseran keyakinan kebijakan, serta pengaruh lintasan institusional terhadap rezim hak atas tanah dan implikasi agraria. Validasi penelitian dilakukan melalui triangulasi bahan hukum primer lintas tingkat, konfirmasi silang dengan literatur akademik, serta uji konsistensi internal antar-metode penafsiran dan penerapan asas konflik norma pada kasus konkret, sesuai praktik riset hukum normatif di Indonesia.

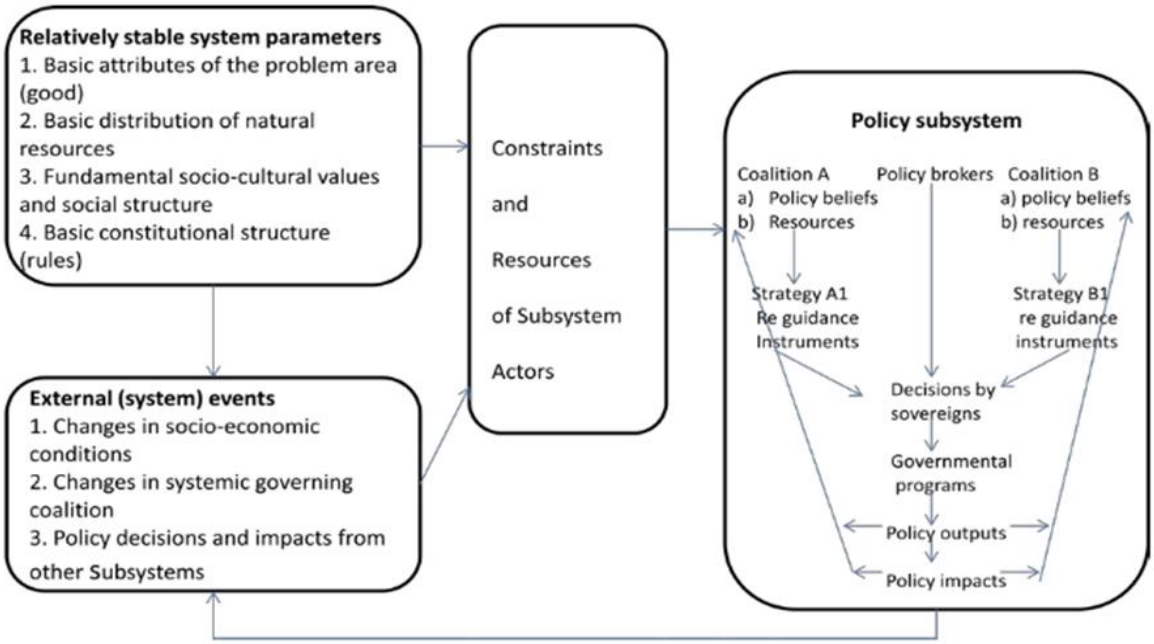
Hasil dan Pembahasan

Teori Perubahan Kebijakan

Studi perubahan kebijakan merupakan bidang sentral dalam kajian kebijakan publik yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan dinamika perubahan pola kebijakan.

Meskipun terdapat beragam pendekatan untuk mengukur perubahan kebijakan, belum ada konsensus mengenai metode yang paling tepat. Keragaman konseptual ini menghambat perbandingan hasil penelitian dan menyulitkan pengembangan teori yang komprehensif. Bagian ini akan menyajikan tinjauan umum terhadap berbagai pendekatan teoritis yang digunakan dalam studi perubahan kebijakan. Teori-teori ini terutama berkaitan dengan pertanyaan tentang bagaimana variabel-variabel yang berbeda dapat dihubungkan satu sama lain menurut logika, bukan dengan cara positif atau negatif yang sederhana. Studi-studi tentang perubahan kebijakan yang menggunakan logika kausalitas kombinatif biasanya mengedepankan model-model teoritis yang menggabungkan kondisi-kondisi yang diperlukan dan kondisi-kondisi yang memadai. Mengenai pengujian empiris model-model ini, metode yang dipilih adalah analisis komparatif kualitatif. Sebuah ilustrasi yang tepat mengenai pendekatan teoritis dan metodologis yang didasarkan pada kausalitas kombinatif bahwa perubahan kebijakan besar terjadi pada dua konstelasi yang dicirikan oleh kombinasi kondisi yang berbeda, yaitu: (1) struktur koalisi aktor dengan konflik yang rendah dan kolaborasi yang kuat di antara koalisi-koalisi tersebut, dan (2) struktur dengan koalisi yang dominan dan kolaborasi yang lemah, yang mana keduanya memfasilitasi terjadinya perubahan kebijakan yang besar (Knill & Tosun, 2012).

Pertama-tama, penting untuk membedakan perubahan kebijakan dengan reformasi kebijakan karena kedua istilah tersebut sering digunakan secara bergantian dalam literatur. Perubahan kebijakan mengacu pada pergeseran bertahap dalam struktur yang ada, atau kebijakan yang baru dan inovatif. Reformasi biasanya mengacu pada perubahan kebijakan yang besar. Meskipun demikian, bahwa reformasi sebagai intervensi yang disengaja melalui kebijakan dapat menghasilkan perubahan atau tidak (Mintrom & Norman, 2009).



Gambar 2. Model Perubahan Kebijakan Sabatier 1982
Sumber: (Cerna, 2013)

Analisis pertanyaan tentang perubahan kebijakan dapat mengacu pada literatur tentang ketergantungan jalur. Model ini berpendapat bahwa pada umumnya sulit untuk mengubah kebijakan karena lembaga bersifat kaku, dan para pelaku melindungi model yang ada. Ketergantungan jalur berarti bahwa setelah suatu negara atau wilayah mulai menuruni jalur, biaya pembalikannya sangat tinggi. Kebijakan publik dan lembaga formal biasanya dirancang agar sulit diubah sehingga keputusan masa lalu mendorong keberlanjutan kebijakan. Ketergantungan jalur terbentuk hanya jika dapat ditunjukkan bahwa perubahan kebijakan telah dipertimbangkan dan ditolak karena alasan yang tidak dapat dijelaskan tanpa mengacu pada struktur biaya dan insentif yang diciptakan oleh pilihan kebijakan awal. Selain itu, untuk memperkenalkan perubahan besar, para pembuat kebijakan harus menunggu titik kritis atau jendela peluang luar biasa yang disebut konjungtur (Cerna, 2013).

Klasifikasi ideal tipikal dalam kebijakan dapat membantu mencerahkan spektrum masalah epistemologi epistemologis dan masalah-masalah teoritis yang harus dihadapi dan, jika mungkin, dipecahkan untuk menafsirkan dan menjelaskan perubahan sosial secara umum, dan dengan demikian juga perubahan kebijakan. Namun demikian, klasifikasi tipe ideal sangat berguna dalam merefleksikan pilihan-pilihan epistemologis dan teoritis konstitutif yang harus dibuat ketika membangun sebuah kerangka kerja untuk analisis perubahan kebijakan. Klasifikasi ini mengungkapkan ciri-ciri konstitutif dari teka-teki yang harus dipecahkan oleh para ahli kebijakan ketika menjelaskan perubahan. Hal ini menunjukkan kompleksitas dari serangkaian pilihan yang harus dibuat sebelum memulai analisis konkret mengenai perubahan kebijakan. Terdapat dikotomi klasik antara perubahan inkremental (tingkat pertama, ditentukan, evolusioner, momentum, pembelajaran satu putaran, kontinu) dan perubahan radikal (tingkat ketiga, paradigmatik, konstruktif, revolusioner, transformatif, pembelajaran dua putaran, kuantum, terputus-putus). Definisi-definisi tersebut dicirikan oleh fokus mereka pada modus perubahan. Namun, seperti yang disadari oleh para ahli kebijakan, tidak mudah untuk mendefinisikan arti sebenarnya dari kedua bentuk perubahan tersebut (inkremental vs radikal). Perubahan jelas bersifat inkremental jika perubahan tersebut merupakan pergeseran marjinal dari status quo, sementara perubahan radikal adalah perubahan besar dari situasi saat ini. Namun, pemahaman umum tentang perbedaan antara keduanya perlu ditempatkan dalam konteks, dan beberapa aspek lain perlu dipertimbangkan. Penelitian telah menunjukkan bahwa aspek-aspek yang paling penting adalah (Capano, 2009):

1. Tingkat abstraksi, karena perubahan yang sama dapat terlihat radikal dari perspektif mikro, tetapi inkremental dari perspektif makro;
2. Dimensi tempo/kecepatan. Dimensi temporal membantu kita untuk mendefinisikan dan menentukan sifat perubahan dengan lebih baik. Kadang-kadang apa yang terlihat sebagai perubahan radikal hanyalah perubahan inkremental yang terjadi dengan sangat cepat; demikian juga, apa yang terlihat sebagai perubahan inkremental sebenarnya adalah transformasi radikal yang terjadi dengan sangat lambat;

3. Logika perkembangan peristiwa (arah) yang merupakan sifat kumulatif atau adaptif dari perubahan.3 Dalam kasus pertama, urutan perubahan yang diakronis kondusif bagi paradigma kebijakan yang berbeda; dalam kasus kedua, urutan perubahan merupakan proses adaptasi yang sederhana dari fitur-fitur kebijakan yang ada saat ini terhadap perubahan-perubahan di lingkungan eksternal;
4. Cakupan perubahan, yaitu apakah perubahan melibatkan sebagian atau seluruh bidang kebijakan. Dimensi ini dapat sangat berguna tidak hanya dalam membedakan bagian mana dari kebijakan yang berubah (nilai-nilai, atau strategi, atau alat yang dimaksud, misalnya), tetapi juga dapat membantu kita memahami apakah perubahan yang terjadi dalam sub-sistem tertentu dari bidang kebijakan (misalnya, kebijakan pendidikan tinggi dapat mengalami perubahan dalam sub-bidang yang berbeda, seperti profesi akademis, struktur pengajaran, tata kelola dan kelembagaan.

Aspek Hukum Pertanahan Dalam Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024

Kebijakan pertanahan untuk Ibu Kota Nusantara (IKN) saat ini terfragmentasi dalam berbagai regulasi sektoral, seperti kehutanan, agraria, dan tata ruang, yang belum menyatu dalam suatu payung hukum yang holistik. Kondisi fragmentasi ini berpotensi menimbulkan tumpang tindih kewenangan, ketidakpastian hukum, dan inefisiensi dalam percepatan pembangunan (Fasa, 2021). Oleh karena itu, perubahan kebijakan yang transformatif diperlukan guna menciptakan sebuah rezim pertanahan terpadu yang tidak hanya mampu menjawab kompleksitas kebutuhan pengelolaan tanah di IKN, tetapi juga mengonsolidasikan kewenangan, memberikan kepastian dan insentif hukum bagi investor, serta menjamin perlindungan hak-hak masyarakat lokal secara berkelanjutan dan berkeadilan.

Berdasarkan ketentuan Pasal 7 Undang-undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan, hierarki peraturan perundang-undangan di Indonesia dimulai dari Undang-Undang Dasar 1945 sebagai hukum tertinggi, kemudian diikuti oleh TAP MPR, undang-undang, peraturan pemerintah, peraturan presiden, dan berbagai jenis peraturan daerah tingkat provinsi dan kabupaten/kota.

Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara, secara hierarki berkedudukan di bawah undang-undang dan peraturan pemerintah. Sebagaimana disebutkan dalam pendahuluan di atas, bahwa pemberian hak atas tanah di IKN berdasarkan ketentuan di dalam norma dalam Perpres Nomor 75 Tahun 2024 bertolak belakang dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA). Pasal 29 UUPA secara jelas menyatakan bahwa jangka waktu hak guna usaha (HGU) yang diberikan kepada pemegang hak diatur maksimal 25 tahun. Terhadap perusahaan yang memiliki kebutuhan khusus akan tanah yang diusahakan, jangka waktu hak guna usaha dapat diberikan hingga 35 tahun. Pemegang hak guna usaha dapat mengajukan permohonan perpanjangan jangka waktu hak guna usaha, dengan ketentuan jangka waktu perpanjangan maksimal 25 tahun. Sedangkan terkait pemberian hak guna bangunan (HGB), Pasal 35 UUPA menyatakan bahwa pemberian hak

kepada seseorang/badan hukum untuk membangun dan memiliki bangunan di atas tanah yang bukan miliknya dengan jangka waktu maksimal 30 tahun. Jangka waktu HGB dapat diperpanjang hingga 20 tahun atas permintaan pemegang hak dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kondisi bangunan. Hak guna bangunan bersifat dapat dialihkan, artinya dapat dipindahkan kepada pihak lain melalui proses hukum tertentu.

Sebagaimana norma Pasal 29 UUPA yang menyatakan HGU diberikan dengan jangka waktu paling lama 25 hingga 35 tahun pada siklus pertama dan dapat diperpanjang dengan jangka waktu maksimal 25 tahun, dan norma Pasal 35 UUPA menyatakan bahwa pemberian HGB maksimal diberikan selama 30 tahun pada siklus pertama dan dapat diperpanjang kembali hingga 20 tahun. Adapun norma di dalam Pasal 9 Perpres Nomor 75 Tahun 2024 menyatakan bahwa jangka waktu hak guna usaha di IKN ditetapkan maksimal 95 tahun. Masa berlaku ini dapat diperpanjang satu kali lagi dengan jangka waktu yang sama, asalkan memenuhi persyaratan dan melalui proses evaluasi. Artinya pemberian HGU di IKN mencapai waktu 190 tahun dalam sekali periode pemberian hak dan periode perpanjangan hak yang pertama. Sedangkan untuk pemberian hak atas tanah di IKN yang berupa hak guna bangunan (HGB), jangka waktu HGB ditetapkan maksimal 80 tahun. Masa berlaku ini dapat diperpanjang satu kali lagi dengan jangka waktu yang sama, asalkan memenuhi persyaratan dan melalui proses evaluasi, artinya pemberian HGB di IKN mencapai waktu 160 tahun dalam sekali periode pemberian hak dan periode perpanjangan hak yang pertama.

Dalam istilah hukum dikenal postulat *lex superior derogate legi inferiori*, asas ini menegaskan bahwa peraturan perundang-undangan yang lebih rendah kedudukannya tidak boleh bertentangan dengan peraturan yang lebih tinggi. Implikasinya, Peraturan Presiden harus selaras dengan peraturan perundang-undangan di atasnya (Almichael & Irwandi, 2023). Meskipun kepemimpinan seorang presiden di Indonesia melekat hak prerogatif, namun dalam pembentukan suatu produk peraturan perundang-undangan yaitu peraturan presiden, presiden sejatinya harus mengikuti kaidah pembentukan peraturan perundang-undangan sebagaimana yang termuat di dalam Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011. Norma tentang pemberian hak atas tanah khususnya terkait HGU dan HGB di dalam Perpres Nomor 75 Tahun 2024 secara nyata bertentangan dengan norma pemberian HGB dan HGU berdasarkan UUPA, Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah, serta Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah.

Pada hakikatnya hak atas tanah berupa HGU dan HGB di IKN adalah hak derivatif dalam penguasaan dan pemilikan tanah. Artinya pemegang hak atas tanah tidak memiliki secara langsung hak atas tanah yang diusahakannya. Namun, dalam rangka pelaksanaan prinsip pemerintahan yang baik (*good governance*) dan pemenuhan Asas-Asas Umum Pemerintahan yang Baik (AAUPB), maka sejatinya pemberian hak atas tanah di IKN mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan yang lebih tinggi (UU dan PP). Karena pada dasarnya dengan jangka waktu pemberian HGU dan HGB dalam siklus pertama dan perpanjangan pertama kali yang mencapai ratusan tahun hanya akan melahirkan ketimpangan penguasaan dan

pemilikan tanah terutama bagi masyarakat kecil. Pemberian HGB dan HGU dengan mengacu pada UUPA nyatanya tidak sepenuhnya membuat pemegang hak mengusahakan hak atas tanah yang dimiliki sesuai dengan sifat dan tujuan pemberian haknya dan tidak sepenuhnya menciptakan perekonomian baru di wilayahnya. Banyak pemegang HGU dan HGB yang memiliki tanah hanya untuk motif spekulasi dan sarana untuk mendapatkan dana segar dari perbankan. Pemberian HGU dan HGB di IKN dengan jangka waktu hingga ratusan tahun sejatinya lebih parah dibandingkan rezim kolonial Belanda. Pada masa pemerintahan kolonial Belanda, pemberian HGU (hak *erfpacht*) diberikan dengan jangka waktu 75 tahun (Masyrullahushomad dan Sudrajat (2019); Siregar, F. (2024)). Jika pemberian HGU dan HGB berdasarkan Perpres Nomor 75 Tahun 2024 dipaksakan untuk dilaksanakan, maka semangat reforma agraria di Indonesia yang diperjuangkan sejak tahun 1960 hanya sebatas slogan tanpa dampak signifikan.

Analisis Perubahan Kebijakan Pemberian Hak Atas Tanah di Ibu Kota Nusantara

Kebijakan yang berkaitan dengan pendaftaran tanah di Ibu Kota Nusantara (IKN) tidak boleh direduksi sebagai percepatan pembangunan fisik, melainkan harus dipahami sebagai manifestasi arah politik hukum pertanahan nasional yang lebih luas (Ismail, 2012). Kebijakan di IKN menjadi ujian nyata kemampuan negara dalam menciptakan keseimbangan yang kritis antara kebutuhan pembangunan infrastruktur strategis dan komitmen perlindungan hak-hak tanah masyarakat lokal. Transformasi kebijakan ini wajib mengedepankan prinsip keadilan substantif, memastikan bahwa masyarakat yang telah hidup turun-temurun di kawasan IKN tidak termarginalisasi dan justru menjadi bagian dari manfaat pembangunan. Regulasi yang terencana dan terintegrasi dapat meningkatkan nilai tanah perkotaan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, perubahan kebijakan di IKN harus dirancang untuk mengoptimalkan nilai ekonomi lahan sekaligus mencegah spekulasi, menciptakan land value capture yang adil bagi pembangunan infrastruktur ibu kota baru (Han et al., 2020).

Perubahan kebijakan pemberian hak atas tanah di ibu kota nusantara (IKN) yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara, menunjukkan adanya transformasi signifikan dalam pendekatan pemerintah terhadap pengelolaan lahan, terutama dalam rangka mendukung pemindahan ibu kota. Untuk memahami perubahan ini, penting untuk melihat bagaimana kebijakan yang berlaku sebelumnya memberikan tantangan dan peluang, serta perbandingannya dengan aturan yang baru.

Sebelum Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara, kebijakan pemberian hak atas tanah diatur berdasarkan berbagai regulasi yang bersifat sektoral, seperti Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA) dan beberapa peraturan menteri yang terkait. Pengelolaan tanah di wilayah calon IKN juga banyak berpedoman pada Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Tanah, yang mengatur tata cara perolehan, penggunaan, dan pelepasan hak atas tanah negara. Pendekatan ini cenderung bersifat administratif dengan berfokus pada pemenuhan dokumen-dokumen kepemilikan yang bersifat formal.

Kebijakan lama memiliki beberapa kelemahan yang diidentifikasi oleh pemerintah sebagai dasar dari perubahan yang dilakukan. Salah satu kelemahan utamanya adalah proses yang berbelit dalam perolehan hak atas tanah, baik untuk individu maupun investor. Birokrasi yang panjang dan fragmentasi kewenangan antar instansi seringkali menjadi kendala dalam memberikan kepastian hukum kepada para pemegang hak atas tanah. Kondisi ini mengakibatkan proses pengelolaan tanah kurang efisien dan menyulitkan bagi masyarakat lokal, komunitas adat, dan pihak swasta. Selain itu, pada kebijakan sebelumnya, kurang adanya pengakuan formal terhadap hak-hak tradisional dan masyarakat adat dalam konteks pemberian hak atas tanah. Banyak komunitas lokal di wilayah yang sekarang menjadi calon ibu kota nusantara merasa terpinggirkan karena tidak memiliki dokumen resmi yang mengakui hak mereka, sehingga menyebabkan terjadinya tumpang tindih kepemilikan dan sering kali menimbulkan konflik dengan pihak investor.

Dengan diberlakukannya Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara, kebijakan pemberian hak atas tanah mengalami beberapa perubahan mendasar yang berupaya mengatasi kelemahan sebelumnya. Salah satu perubahan penting adalah penyederhanaan proses perizinan untuk memperoleh hak atas tanah melalui integrasi perizinan berbasis teknologi digital, sehingga dapat memangkas birokrasi yang tidak perlu dan mempercepat proses perizinan. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan daya tarik investasi di IKN dan mendukung pembangunan infrastruktur secara lebih efektif. Kebijakan baru juga memberikan perhatian khusus terhadap pengakuan hak masyarakat adat dan komunitas lokal. Peraturan Presiden ini mengatur mekanisme pengakuan hak atas tanah secara partisipatif melalui identifikasi dan verifikasi hak komunal. Dengan demikian, hak-hak masyarakat adat yang selama ini tidak diakui secara formal dapat lebih terlindungi dan diakomodasi dalam proses pemberian hak atas tanah di IKN.

Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara, juga mengadopsi pendekatan keberlanjutan dalam pengelolaan lahan, dengan memberikan insentif bagi para pemegang hak guna usaha (HGU) yang menerapkan praktik ramah lingkungan. Kebijakan ini bertujuan untuk mendorong pembangunan hijau dan meminimalisasi dampak negatif terhadap lingkungan sekitar ibu kota. Sebagai bagian dari upaya konservasi, pemerintah juga menetapkan batasan penggunaan lahan yang lebih ketat, terutama di kawasan-kawasan yang dianggap sebagai zona perlindungan ekosistem.

Secara keseluruhan, perubahan kebijakan dari peraturan sebelumnya menuju Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 tentang Percepatan Pembangunan Ibu Kota Nusantara, menunjukkan adanya upaya pemerintah dalam menciptakan sistem pengelolaan tanah yang lebih modern, inklusif, dan berkelanjutan. Meskipun tantangan implementasi masih ada, seperti potensi konflik lahan dan ketidakpastian dalam pelaksanaan di lapangan, kebijakan ini diharapkan dapat mewujudkan tata kelola tanah yang mendukung pembangunan ibu kota nusantara secara optimal, dengan mempertimbangkan hak-hak masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan.

Kesimpulan

Perubahan kebijakan pemberian hak atas tanah di Ibu Kota Nusantara (IKN) yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 menandai perubahan besar dalam tata kelola pertanahan di Indonesia, khususnya dalam mendukung pemindahan ibu kota dari Jakarta ke Kalimantan Timur. Kebijakan ini berfokus pada penyederhanaan proses perizinan, integrasi berbasis teknologi digital, serta pengakuan hak-hak komunal masyarakat adat. Perubahan ini bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat investasi di IKN serta menciptakan tata kelola lahan yang lebih inklusif dan modern. Namun, kebijakan ini menimbulkan berbagai kekhawatiran, termasuk potensi kerusakan lingkungan dan ketimpangan kepemilikan lahan yang dapat berujung pada ketidakadilan sosial. Perubahan dalam kebijakan Hak Guna Usaha (HGU) dan Hak Guna Bangunan (HGB) yang memberikan masa berlaku hingga 190 tahun merupakan salah satu aspek yang paling kontroversial. Kebijakan ini dianggap tidak sejalan dengan prinsip reforma agraria yang bertujuan untuk memberikan akses tanah yang adil kepada masyarakat dan menjauhkan dari prinsip pendaftaran tanah yang inklusif. Pemberian hak tanah dengan durasi yang sangat lama tersebut juga lebih berpotensi memicu ketimpangan kepemilikan tanah, terutama bagi masyarakat kecil, yang pada akhirnya hanya akan memperparah ketidaksetaraan ekonomi. Selain itu, pembangunan IKN yang berskala besar memiliki risiko serius terhadap lingkungan, seperti degradasi ekosistem dan ancaman terhadap keanekaragaman hayati.

Rekomendasi

Terhadap perubahan kebijakan terkait pertanahan di IKN, pemerintah perlu melakukan evaluasi ulang terhadap jangka waktu pemberian HGU dan HGB, memastikan kebijakan tersebut tidak merugikan masyarakat serta tetap sejalan dengan tujuan reforma agraria. Selain itu, peningkatan transparansi dan partisipasi masyarakat lokal dalam proses pengambilan keputusan sangat penting untuk mengurangi potensi konflik lahan. Pelibatan masyarakat adat dan komunitas lokal juga harus diperkuat agar hak-hak mereka diakui dan dihormati dalam setiap tahap pembangunan. Di sisi lain, pendekatan berkelanjutan harus menjadi prioritas dalam pembangunan IKN. Pemerintah perlu memberikan insentif bagi para pemegang hak atas tanah yang menerapkan praktik-praktik ramah lingkungan. Standar lingkungan yang ketat dan batasan penggunaan lahan yang jelas dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem di kawasan IKN. Selain itu, diperlukan juga mekanisme pembatasan alih fungsi lahan untuk tujuan spekulatif, sehingga tanah dapat dimanfaatkan sesuai dengan rencana pembangunan IKN dan tidak hanya untuk mencari keuntungan finansial. Selain itu, alternatif strategis yang dapat ditempuh adalah dengan memberikan Hak Pengelolaan (HPL) atas aset-aset negara yang berada di lingkungan IKN kepada Otorita IKN. Pemberian kewenangan penuh (operasionalisasi dari hak menguasai negara) ini memungkinkan Otorita untuk bertindak sebagai pemegang hak atas tanah di IKN untuk menetapkan lokasi bagi investor dengan hak derivatif seperti HGB di atas HPL, sehingga dapat lebih lincah dan efisien

dalam mengelola, mengoptimalkan pemanfaatan, serta menarik investasi langsung untuk pembangunan IKN.

Dalam pelaksanaan kebijakan, konsistensi dengan hierarki peraturan perundang-undangan juga harus dijaga. Peraturan Presiden Nomor 75 Tahun 2024 harus selaras dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria untuk menghindari ketidakpastian hukum di kemudian hari. Dengan mempertimbangkan berbagai rekomendasi ini, pemerintah dapat memastikan bahwa perubahan kebijakan yang dilakukan tidak hanya mendukung pembangunan infrastruktur IKN, tetapi juga menciptakan keadilan, kesejahteraan, dan keberlanjutan bagi seluruh lapisan masyarakat.

Daftar Pustaka

Almichael, A. Z., & Irwandi, I. (2023). Analisis Terhadap Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2019 Tentang Kantor Staf Presiden. *Limbago: Journal of Constitutional Law*, *3*(3), 337–355. https://doi.org/10.22437/limbago.v3i3.26316

Baharuddin, T., Nurmandi, A., Qodir, Z., Jubba, H., & Syamsurrijal, M. (2022). Bibliometric Analysis of Socio-Political Research on Capital Relocation: Examining Contributions to the Case of Indonesia. *Journal of Local Government Issues*, *5*(1), 17–31. https://doi.org/10.22219/logos.v5i1.19468

Béland, D. (2009). Ideas, institutions, and policy change. Journal of European public policy, 16(5), 701-718.

Capano, G. (2009). Understanding Policy Change as an Epistemological and Theoretical Problem. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, *11*(1), 7–31. https://doi.org/10.1080/13876980802648284

Cerna, L. (2013). The Nature of Policy Change and Implementation: A Review of Different Theoretical Approaches. *Journal OECD*, *23*(11), 8–11. https://doi.org/10.1016/b978-343741510-4.50012-2

Fasa, A. W. H. (2021). Aspek hukum dan kebijakan pemerintah Indonesia mengenai ekonomi sirkular dalam rangka mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional, 10(3), 339-357.

Fristikawati, Y., & Adipradana, N. (2022). Perlindungan Lingkungan, dan Pembangunan Ibukota Negara (IKN) Dalam Tinjauan Hukum. *Jurnal Justisia: Jurnal Ilmu Hukum, Perundang-Undangan dan P*ranata Sosial, 7(2), 375. https://doi.org/10.22373/justisia.v7i2.15586

Han, W., Zhang, X., & Zheng, X. (2020). Land use regulation and urban land value: Evidence from China. Land Use Policy, 92, 104432.

Hasibuan, S., Rodliyah, I., Thalhah, S.Z., Ratnaningsih, P.W., & E, A.A.M.S. (2022). Metode Penelitian Kualitatif (M.P. Dr. Muhammad Hasan, S.Pd. (ed.); Cetakan Pe). Grup Media

Tahta. https://www.researchgate.net/publication/380401514_METODE_PENELITIAN_KUALITATIF_Teori_Panduan_Praktis_Analisis_Data_Kualitatif

Ismail, N. (2012). Arah politik hukum pertanahan dan perlindungan kepemilikan tanah masyarakat. Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional, 1(1), 33-51.

Knill, C., & Tosun, J. (2012). Policy Change and Policy Convergence. *Public Policy*, 250–279. https://doi.org/10.1007/978-1-137-00800-8_11

Masyrullahushomad dan Sudrajat, Penerapan Agrarische Wet (Undang-Undang Agraria) 1870: Periode Awal Swastanisasi Perkebunan di Pulau Jawa, HISTORIA: Jurnal Program Studi Pendidikan Sejarah Volume 7 (2). 2019. http://dx.doi.org/10.24127/hj.v7i2.2045

Mintrom, M., & Norman, P. (2009). Policy entrepreneurship and policy change. *Policy Studies Journal*, *37*(4), 649–667. https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2009.00329.x

Nurahmani, A., & Sihombing, P. (2022). Kajian Kebijakan Pembatasan Pengalihan Hak Atas Tanah Di Ibu Kota Nusantara. *Majalah Hukum Nasional*, *52*(1), 38. http://mhn.bphn.go.id/index.php/MHN/article/view/181

Praditya, E., Suprapto, F. A., Ali, Y., Surjaatmadja, S., & Duarte, R. (2023). Nusantara Capital City (IKN): Threats and Defense Strategies for Indonesia's New Capital. *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, *4*(1), 21–34. https://doi.org/10.46456/jisdep.v4i1.420

Rifaid, R., Rachman, M. T., Baharuddin, T., & Gohwong, S. (2023). Public Trust: Indonesian Policy in Developing a New Capital City (IKN). *Journal of Governance and Public Policy*, *10*(3), 263–273. https://doi.org/10.18196/jgpp.v10i3.17681

Siregar, F. (2024). Sejarah Perkembangan Hukum Agraria Berdasarkan Periodesasi. *Maliki Interdisciplinary Journal*, *2*(10), 281-288. Retrieved from https://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/article/view/8263

Soerjono Soekanto dan Sri Mamudji, Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat, Cetakan ke – 11. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009), hal. 13 – 14.

Syabri, I., Sutriadi, R., & Ramadhany, N. (2024). Exploring Public Sentiments Using Big Data on Superhub Spatial Development of Nusantara, the New Capital City of Indonesia. *Journal of Regional and City Planning*, *35*(1), 44–68. https://doi.org/10.5614/jpwk.2024.35.1.3

Watkins-Hayes, C. (2019). The new welfare bureaucrats: Entanglements of race, class, and policy reform. University of Chicago Press.

Jurnal Pertanahan, 15 (1), 44-64, July 2025 e-ISSN: 2622-9714 | p-ISSN: 0853-1676
© The Author(s) 2025
DOI: https://doi.org/10.53686/jp.v15i1.288

Strategi Tata Guna Lahan Berbasis Stok Karbon untuk Pembangunan Berkelanjutan di Kota Balikpapan: Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan dengan *Land Change Modeler* dan Analisis Skenario

Carbon Stock-Based Land Use Planning Strategy for Sustainable Development in Balikpapan City: Land Use Change Prediction Using Land Change Modeler and Scenario Analysis

Fadel Ghulam Fajri
Pengelola Pertanahan, Kantor Pertanahan Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia
*corresponding author: fadel.gfajri@atrbpn.go.id

Submitted: January 6, 2025 | Accepted: September 25, 2025 | Published: September 26, 2025

Abstract: *The growth of Balikpapan City as a pillar of the development of the Indonesian Capital City (IKN) has placed significant pressure on land use and carbon stocks. This study aims to develop a carbon stock-based land use strategy to support sustainable development. The methods used include spatial modeling with the Land Change Modeler (LCM) to predict land use changes in 2024 and 2030 and carbon stock calculations using InVEST. The analysis was conducted on two scenarios: a baseline scenario and a Protected Forest Areas (PFA) scenario. The results indicate that the conversion of shrubs and agriculture to built-up areas predominantly occurs in North and South Balikpapan, while East Balikpapan still contains forests and mangroves, which are important carbon sinks. In the baseline scenario, carbon stocks experienced a significant decline due to uncontrolled urbanization. In contrast, the PFA scenario was able to maintain and even increase carbon stocks, particularly through the protection of forests and mangroves in the eastern part of the city. Therefore, Balikpapan's development will only be sustainable if conservation-based spatial planning policies are consistently implemented through the protection of protected areas, strict monitoring, and incentive support towards a low-carbon city.*
Keywords: *Carbon Stock, Land Use Planning, Land Change Modeler, Sustainable Development.*

Abstrak: Pertumbuhan Kota Balikpapan sebagai penopang pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) menimbulkan tekanan besar terhadap penggunaan lahan dan cadangan karbon. Penelitian ini bertujuan mengembangkan strategi tata guna lahan berbasis stok karbon untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Metode yang digunakan mencakup pemodelan spasial dengan Land Change Modeler (LCM) untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2024 dan 2030, serta perhitungan stok karbon menggunakan InVEST. Analisis dilakukan pada dua skenario: skenario dasar dan Protecting Forest Areas (PFA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konversi semak dan pertanian menjadi lahan terbangun dominan terjadi di Balikpapan Utara dan Selatan, sedangkan Balikpapan Timur masih menyimpan hutan dan mangrove yang penting sebagai penyerap karbon. Pada skenario dasar, stok karbon mengalami penurunan signifikan akibat urbanisasi yang tidak terkendali. Sebaliknya, skenario PFA mampu mempertahankan hingga meningkatkan stok karbon, terutama melalui perlindungan hutan dan mangrove di kawasan timur kota. Dengan demikian, pembangunan Balikpapan hanya akan berkelanjutan apabila kebijakan tata ruang berbasis konservasi dijalankan secara konsisten melalui perlindungan kawasan lindung, pengawasan ketat, dan dukungan insentif menuju kota rendah karbon.
Kata Kunci: Stok Karbon, Tata Guna Lahan, *Land Change Modeler*, Pembangunan Berkelanjutan

Jurnal Pertanahan is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Urbanisasi yang cepat menjadi fenomena global dengan konsekuensi serius terhadap lingkungan, seperti peningkatan emisi karbon, konversi lahan hijau, dan degradasi ekosistem (Seto et al., 2012). Di Indonesia, laju urbanisasi mendorong alih fungsi lahan produktif dan ruang terbuka hijau untuk kebutuhan permukiman, industri, dan infrastruktur, sehingga menimbulkan tekanan pada ekosistem serta mempercepat perubahan iklim (Firman et al., 2019). Padahal, stok karbon dari hutan kota, mangrove, dan ruang terbuka hijau berperan penting dalam menyerap emisi gas rumah kaca dan menjaga keseimbangan iklim lokal (Lambin & Meyfroidt, 2011).

Masalah utama yang muncul adalah lemahnya integrasi antara kebijakan tata ruang dengan pendekatan konservasi karbon. Pertumbuhan kota yang tidak terkendali berpotensi mempercepat hilangnya cadangan karbon (Lakshita & Rahayu, 2021). Beberapa studi di Kalimantan Timur telah menggunakan *Land Change Modeler* (LCM) untuk menganalisis dinamika penggunaan lahan (Ghotama et al., 2021; Sharma et al., 2018), namun fokusnya masih terbatas pada aspek perubahan lahan tanpa mengaitkan langsung dengan stok karbon. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian dalam menilai keterkaitan tata guna lahan, stok karbon, dan skenario kebijakan konservasi khususnya di Balikpapan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) memprediksi perubahan penggunaan lahan Kota Balikpapan pada 2024 dan 2030 dengan LCM, (2) menganalisis dampaknya terhadap stok karbon di bawah skenario dasar dan skenario *Protecting Forest Areas* (PFA), serta (3) merumuskan strategi tata guna lahan berbasis stok karbon yang mendukung pembangunan berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa strategi tata ruang berbasis karbon berpotensi signifikan dalam menekan emisi perkotaan sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan. Pendekatan ini menekankan pengalokasian zona konservasi, peningkatan ruang hijau melalui reforestasi atau urban farming, serta pembatasan pembangunan di wilayah dengan cadangan karbon tinggi (Jaya, 2020; Shalihah et al., 2024). Model prediksi seperti Land Change Modeler (LCM) dan InVEST *Carbon Storage and Sequestration* juga telah digunakan untuk memproyeksikan dampak perubahan penggunaan lahan terhadap stok karbon, sehingga membantu perumusan kebijakan berbasis bukti.

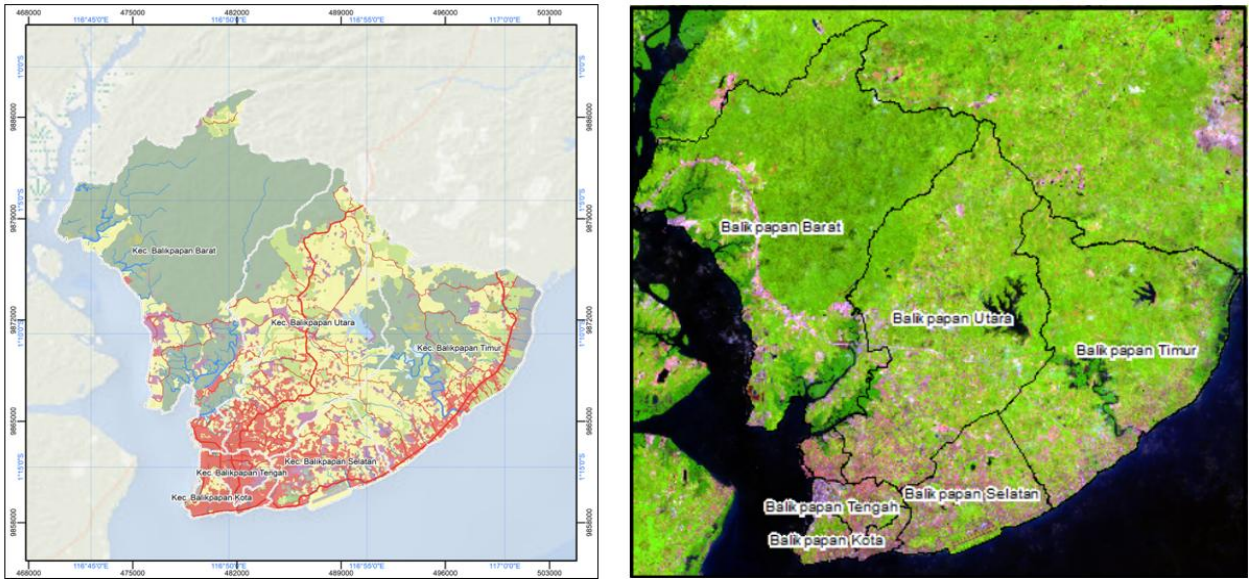
Namun, sebagian besar studi tersebut masih bersifat generik dan berskala regional. Misalnya, Ghotama et al. (2021) serta Sharma et al. (2018) menggunakan LCM untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan di Kalimantan Timur, tetapi tidak secara spesifik mengaitkan hasilnya dengan dinamika stok karbon. Herlawati et al (2021) juga menekankan pemanfaatan data satelit multiwaktu dalam memodelkan perubahan lahan, tetapi fokusnya masih terbatas pada aspek spasial. Padahal, Kota Balikpapan memiliki karakteristik unik sebagai pusat ekonomi sekaligus kota penopang pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN), yang berpotensi menghadapi tekanan lahan lebih besar dibanding wilayah lain. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian dalam mengintegrasikan prediksi perubahan

lahan, perhitungan stok karbon, dan implikasinya terhadap kebijakan tata ruang lokal di Balikpapan.

Untuk mengisi kekosongan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan strategi tata guna lahan berbasis stok karbon di Kota Balikpapan. Dengan mengombinasikan simulasi perubahan lahan melalui LCM, perhitungan stok karbon menggunakan InVEST, serta penerapan skenario kebijakan *Protecting Forest Areas* (PFA), studi ini menawarkan pendekatan berbasis data yang terintegrasi dengan kebijakan tata ruang lokal. Kontribusi unik penelitian ini adalah menghadirkan analisis prediktif stok karbon spesifik untuk konteks perkotaan strategis penopang IKN, serta memberikan rekomendasi kebijakan berbasis bukti yang dapat menjadi acuan praktis bagi Balikpapan dan model bagi kota-kota lain di Indonesia dalam mengelola urbanisasi sambil mempertahankan cadangan karbon untuk mitigasi perubahan iklim.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan dukungan data spasial untuk menganalisis dan memprediksi stok karbon di Kota Balikpapan pada tahun 2018, 2024, dan 2030. Metode yang digunakan mencakup beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, pengolahan dan analisis data spasial, prediksi stok karbon, serta pemodelan simulasi. Setiap tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat dan relevan dalam mengembangkan strategi tata guna lahan berbasis karbon.



Gambar 1 Area Penelitian
Sumber: Badan Informasi Geospasial, 2020

1. Pengumpulan Data dan Pengolahan Data Spasial

Penelitian ini menggunakan data spasial Kota Balikpapan skala 1:50.000 dari Badan Informasi Geospasial, meliputi peta penggunaan lahan, jaringan jalan, sungai, area terbangun, dan kemiringan lereng. Data raster berupa citra Sentinel-2 tahun 2018, 2021, dan 2024, serta data pertanahan (SHAT pertanian), batas kawasan hutan dari KLHK, dan peta mangrove

nasional sebagai batasan analisis. Seluruh data diolah dengan ArcGIS 10.8, QGIS 3.28.7, dan TerrSet 2020 (LCM), dengan komparasi melalui ekstensi MOLUSCE. Estimasi stok karbon dan nilai ekonominya dihitung menggunakan InVEST 3.14.1 Workbench.

2. Prediksi Penutup Lahan Tahun 2030

Prediksi penutup lahan tahun 2030 dilakukan dengan TerrSet–Land Change Modeler (LCM) menggunakan data tahun 2018, 2021, dan 2024. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi 2024 dengan data aktual. Faktor pendorong disusun di ArcGIS, sedangkan pemodelan dan proyeksi lahan dilakukan di TerrSet 2020. Analisis menerapkan skenario Protecting Forest Areas (PFA), yang membatasi konversi hutan guna menjaga stok karbon dan mencegah alih fungsi menjadi permukiman, industri, atau lahan non-konservasi lainnya.

3. Markov Chain Analysis

Analisis Markov Chain pada TerrSet 2020 digunakan untuk memprediksi probabilitas transisi antar kelas penggunaan lahan berdasarkan data 2018 dan 2021. Hasilnya berupa matriks transisi yang menggambarkan kemungkinan perubahan tiap kelas lahan hingga 2024 dan 2030. Model ini memanfaatkan faktor pendorong spasial seperti jarak ke jalan, sungai, area terbangun, elevasi, dan kemiringan untuk menghasilkan peta prediksi yang lebih akurat. Dengan demikian, Markov Chain berfungsi sebagai dasar evaluasi dampak perubahan lahan terhadap stok karbon dan keberlanjutan ekosistem di Balikpapan.

$$\boldsymbol{P^{(t+1)} = P^{(t)} . T} \quad \text{.....(1)}$$

$P^{(t)}$: Matriks distribusi kelas lahan pada waktu t (periode waktu awal).

T : Matriks transisi, matriks probabilitas transisi antar kelas lahan yang berubah

$P^{(t+1)}$: Matriks distribusi kelas lahan pada waktu t+1 (periode waktu berikutnya).

Matriks transisi (T) menggambarkan kemungkinan transisi antar kelas lahan. Bentuknya adalah:

$$\boldsymbol{T = \begin{bmatrix} t11 & t12 & t1n \\ t21 & t22 & t2n \\ tn1 & tn2 & tnn \end{bmatrix}} \quad \text{.....(2)}$$

tij : Probabilitas transisi dari kelas lahan i ke kelas j

n : Jumlah kelas lahan.

Selain matriks transisi, TerrSet 2020 juga menggunakan faktor pendorong (spatial drivers) seperti jarak ke jalan dan elevasi untuk menghasilkan peta probabilitas transisi. Probabilitas ini dinyatakan sebagai:

$$\boldsymbol{P^{(t+1)}_{Spasial} = P^{(t)} . T . F} \quad \text{.....(3)}$$

F : Faktor pendorong spasial yang memengaruhi lokasi perubahan lahan

$P^{(t+1)}_{Spasial}$: Peta distribusi probabilitas spasial untuk setiap kelas lahan pada waktu t+1

4. Perhitungan *Carbon Storage*

Perhitungan stok karbon dilakukan menggunakan InVEST Carbon Storage and Sequestration dengan input peta penggunaan lahan, nilai karbon spesifik tiap kelas, dan hasil prediksi LCM. Model ini menghitung total stok karbon berdasarkan luas dan karakteristik

vegetasi, sehingga memungkinkan analisis perbandingan antara skenario dasar dan skenario Protecting Forest Areas (PFA). Hasil perhitungan digunakan untuk menilai dampak perubahan tata guna lahan terhadap kapasitas penyimpanan karbon Kota Balikpapan.

$$\boldsymbol{C_{Total}} = \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{(Ai.Ci)} \quad \text{.....(4)}$$

C_{Total} : Total stok karbon (Mg.C)

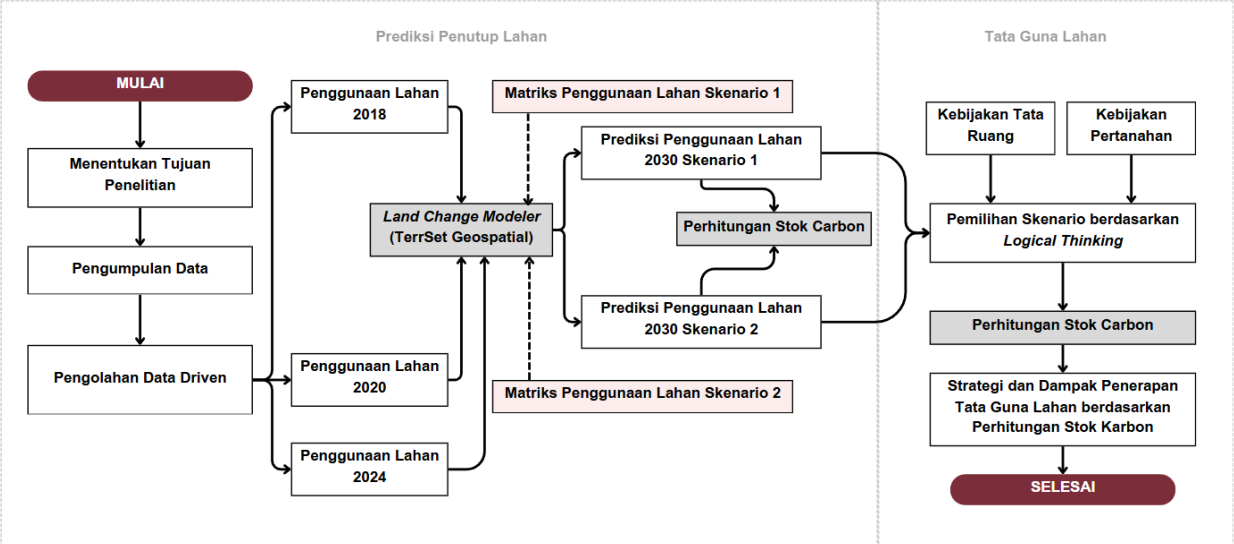
Ai : Luas area penggunaan lahan i (ha)

Ci : Nilai karbon spesifik per tipe penggunaan lahan i (Mg.C/ha)

n : Jumlah tipe penggunaan lahan

5. Pembangunan Berkelanjutan dalam Tata Guna Lahan

Pengelolaan emisi karbon melalui tata guna lahan berperan penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Perubahan fungsi lahan, terutama dari hutan menjadi pertanian atau permukiman, berpotensi menurunkan stok karbon dan meningkatkan emisi. Oleh karena itu, strategi seperti zonasi konservasi, pembatasan konversi kawasan berhutan, serta penerapan teknologi rendah emisi diperlukan untuk menjaga cadangan karbon. Integrasi kebijakan tata ruang dengan instrumen pertanahan—seperti Reforma Agraria, Neraca Penatagunaan Tanah, dan RDTR—dapat memastikan pemanfaatan lahan sesuai peruntukan sekaligus mengurangi risiko degradasi lingkungan.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Hasil dan Pembahasan

Land Change Modeler (LCM)

Hasil pemodelan LCM menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan di Kota Balikpapan antara 2018–2030 paling banyak terjadi pada konversi semak dan pertanian menjadi lahan terbangun. Secara spasial, kecamatan dengan tingkat perubahan tertinggi adalah Balikpapan Utara dan Balikpapan Selatan, yang merupakan kawasan dengan pertumbuhan permukiman paling cepat akibat ketersediaan lahan relatif luas dan aksesibilitas yang tinggi. Di Balikpapan Utara, konversi lahan didorong oleh kedekatannya

dengan jalan arteri dan rencana pengembangan koridor menuju wilayah IKN. Sementara itu, Balikpapan Selatan mengalami tekanan alih fungsi karena berkembang sebagai pusat perumahan baru dan kegiatan komersial.

Sebaliknya, kawasan Balikpapan Barat dan Balikpapan Tengah relatif stabil karena keterbatasan lahan serta dominasi kawasan industri dan pelabuhan yang sudah mapan. Adapun Balikpapan Timur, meskipun masih didominasi hutan dan mangrove, mulai menunjukkan potensi konversi di area sekitar akses jalan utama menuju IKN. Hal ini menandakan pentingnya kebijakan tata ruang yang lebih ketat di wilayah timur, agar fungsi ekologis sebagai penyerap karbon tetap terjaga.

Secara keseluruhan, pola perubahan spasial ini menegaskan bahwa tekanan urbanisasi di Balikpapan terkonsentrasi di wilayah yang memiliki aksesibilitas tinggi dan berdekatan dengan koridor pembangunan IKN. Dengan demikian, strategi tata ruang berbasis stok karbon perlu diarahkan pada perlindungan hutan dan mangrove di Balikpapan Timur, serta pengendalian alih fungsi lahan semak dan pertanian di Balikpapan Utara dan Selatan yang berisiko kehilangan cadangan karbon terbesar.

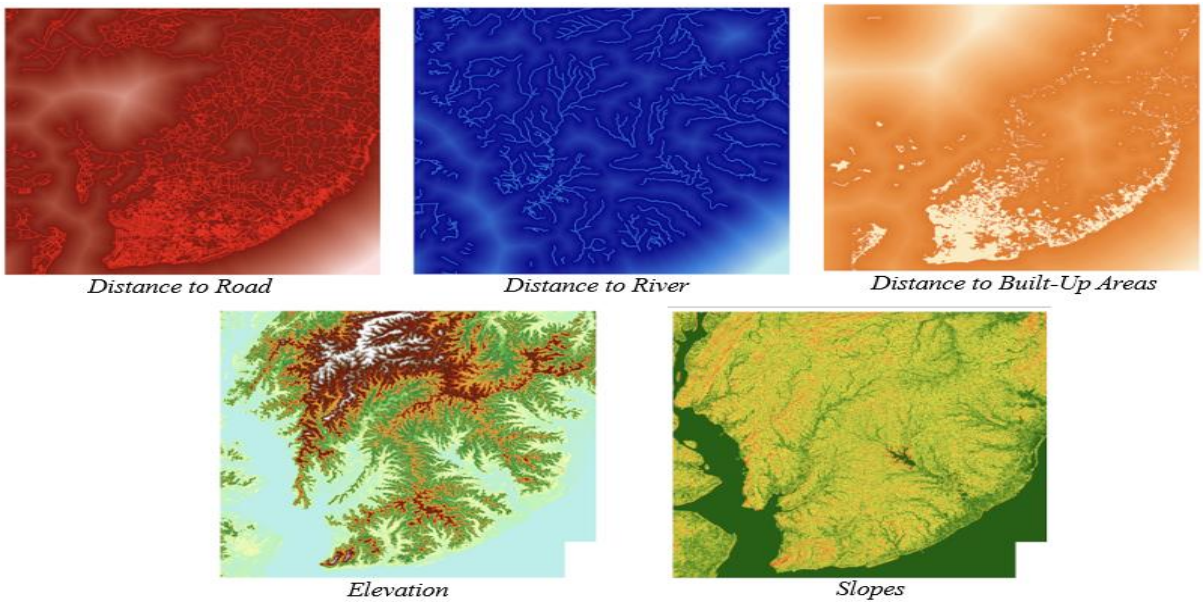


Gambar 3. Citra Sentinel Tahun 2018, 2020 dan 2024
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Faktor Pendorong/ *Driving Factors*

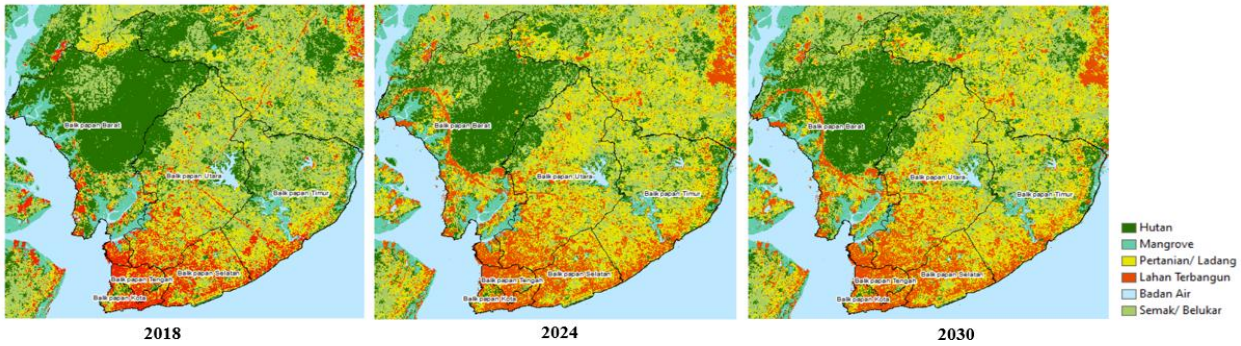
Perubahan penggunaan lahan di Kota Balikpapan dipengaruhi oleh beberapa faktor pendorong utama, yakni jarak ke jalan, sungai, bangunan terbangun, serta kondisi topografi berupa elevasi dan kemiringan lereng. Kawasan dengan akses tinggi, terutama di Balikpapan Utara dan Balikpapan Selatan, menunjukkan tingkat konversi semak dan pertanian menjadi permukiman paling cepat karena kedekatannya dengan jalan arteri dan rencana koridor menuju IKN. Sementara itu, di Balikpapan Barat dan Timur, kedekatan dengan sungai besar serta rawa mangrove menentukan fungsi lahan sebagai area konservasi dan pertanian, meskipun tekanan pembangunan di tepi sungai mulai mengancam ekosistem mangrove. Faktor kedekatan dengan kawasan terbangun juga berperan penting, di mana ekspansi dari pusat kota di Balikpapan Tengah mendorong terjadinya *urban sprawl* ke wilayah sekitar, terutama di Balikpapan Utara. Dari sisi topografi, lahan dengan elevasi rendah hingga menengah di Balikpapan Selatan lebih banyak dikonversi untuk permukiman karena sesuai

untuk konstruksi, sedangkan wilayah dengan elevasi lebih tinggi di Balikpapan Timur relatif terlindungi meskipun tetap berpotensi terfragmentasi bila akses jalan baru dibuka. Adapun area dengan kemiringan curam di bagian timur dan utara cenderung bertahan sebagai hutan atau semak karena risiko erosi dan biaya pembangunan yang tinggi. Secara keseluruhan, kombinasi faktor pendorong ini menunjukkan bahwa aksesibilitas dan kedekatan dengan pusat pembangunan merupakan determinan utama konversi lahan di Balikpapan, sementara topografi berfungsi sebagai faktor pembatas. Kondisi ini menegaskan pentingnya kebijakan tata ruang yang lebih ketat, khususnya dalam pengendalian pembangunan di sekitar jalan baru dan kawasan sungai, serta perlindungan permanen pada area berhutan dengan lereng curam yang berperan penting dalam menjaga stok karbon kota.



Gambar 4. *Driven Factors* Penelitian
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Analisis Skenario Penutup Lahan Tahun 2030



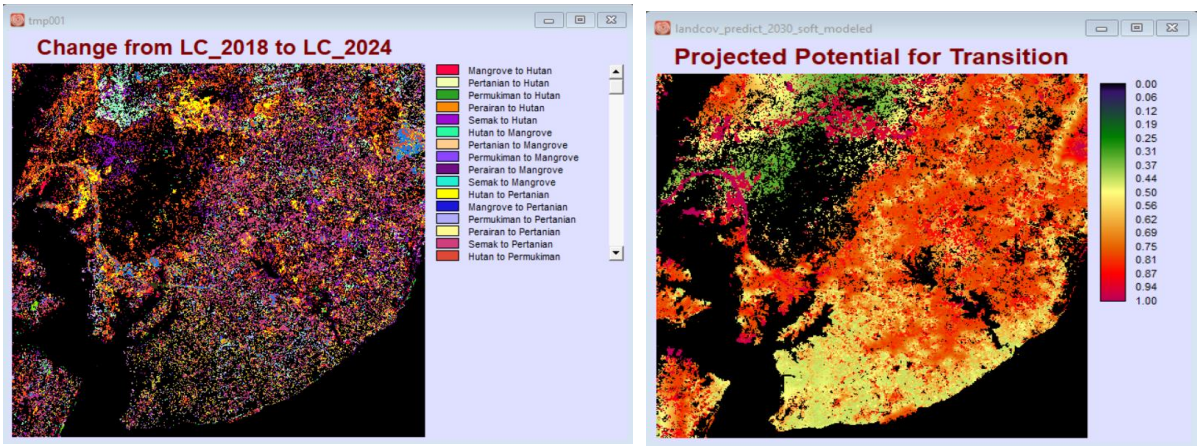
Gambar 5. Hasil Permodelan Penutup Lahan Tahun 2030
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Prediksi penutup lahan tahun 2030 dilakukan dengan menggunakan analisis berbasis data historis dan simulasi perubahan lahan melalui Land Change Modeler (LCM) yang terdapat dalam perangkat lunak TerrSet. Model ini menggunakan data penggunaan lahan tahun 2018 dan 2024 sebagai basis, serta mempertimbangkan faktor-faktor pendorong

seperti jarak ke jalan, jarak ke sungai, jarak ke area terbangun, elevasi, dan kemiringan (Leta et al., 2021). LCM dirancang untuk mengidentifikasi pola perubahan lahan di masa lalu dan memproyeksikan transisi penggunaan lahan di masa depan berdasarkan probabilitas transisi yang dihitung dari data historis. Pendekatan berbasis data ini memungkinkan hasil simulasi yang lebih akurat dengan mempertimbangkan hubungan kausal antara faktor pendorong dan perubahan penutup lahan.

Studi di Indonesia menunjukkan relevansi penggunaan model seperti LCM dalam proyeksi perubahan lahan. Firman, (2014) menekankan pentingnya analisis spasial dalam perencanaan tata ruang di Indonesia, khususnya di wilayah perkotaan yang menghadapi tekanan pembangunan tinggi. Selain itu, Sharma et al. (2018) menggunakan LCM untuk memetakan perubahan penutup lahan di Kalimantan dan menunjukkan bahwa faktor seperti kedekatan dengan jalan dan area terbangun secara signifikan mempengaruhi dinamika perubahan lahan. Dengan mempertimbangkan konteks lokal ini, simulasi LCM untuk prediksi penutup lahan tahun 2030 tidak hanya mendukung perencanaan tata ruang yang lebih baik, tetapi juga berkontribusi pada mitigasi dampak lingkungan, termasuk pengelolaan stok karbon yang lebih berkelanjutan.

Pada skenario dasar, konversi besar-besaran dari semak dan pertanian ke permukiman di Balikpapan Utara dan Selatan meningkatkan fragmentasi hutan kota serta mengancam kawasan mangrove di Balikpapan Timur. Kondisi ini berpotensi mempercepat hilangnya stok karbon dan menurunkan kapasitas ekosistem dalam menyerap emisi, sejalan dengan hasil penelitian Seto et al. (2012) mengenai dampak urbanisasi global terhadap degradasi ekosistem. Sebaliknya, skenario 2 menampilkan pola perubahan yang lebih realistis, meskipun stok karbon tetap menurun. Perbedaan ini menunjukkan bahwa nilai ekologis tidak hanya ditentukan oleh jumlah stok karbon, tetapi juga oleh distribusi spasial lahan yang tersisa, sebagaimana juga dicatat oleh Lambin & Meyfroidt (2011) terkait pentingnya kualitas ekosistem dalam mitigasi iklim.



Gambar 6. (Kiri) Perubahan Penggunaan Lahan 2018 ke 2024; (kanan) Potensi Perubahan Penggunaan Lahan
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Gambar 6 menunjukkan perubahan penutup lahan dari tahun 2018 ke 2024 berdasarkan simulasi *Land Change Modeler (LCM)*. Perubahan yang terjadi melibatkan beberapa kategori penutup lahan, termasuk konversi dari mangrove, semak, dan pertanian ke hutan, serta konversi signifikan dari hutan dan semak ke permukiman dan pertanian. Pola perubahan ini mencerminkan dinamika tekanan pembangunan di wilayah studi yang dipengaruhi oleh kebutuhan lahan untuk aktivitas ekonomi dan pemukiman. Penelitian Chaiklang et al. (2024) dan Surya et al. (2021) menunjukkan bahwa urbanisasi di wilayah tropis sering kali menyebabkan konversi ekstensif dari ekosistem alami, seperti mangrove dan hutan, ke lahan non-konservasi seperti pertanian atau permukiman. Hal ini berpotensi mengurangi kapasitas penyimpanan karbon kawasan tersebut dan meningkatkan emisi karbon.

a. Skenario 1 Perhitungan *Carbon Storage* dan *Carbon Sequestration*

Skenario 1 disusun dengan pembatasan bahwa beberapa kelas penutup lahan dapat berubah menjadi lainnya dengan jumlah perubahan sebanyak 12 dan 3 penutup lahan tidak diperkenankan dilakukan perubahan (hutan, mangrove/bakau dan badan air). 12 perubahan yang dimaksud antara lain adalah kelas penutup lahan pertanian dimungkinkan untuk berubah menjadi hutan, mangrove/bakau, lahan terbangun dan semak. Lahan terbangun dan terbuka dimungkinkan untuk berubah pada kelas penutup lahan hutan, mangrove/bakau, pertanian dan semak, dan kelas penutup lahan semak dimungkinkan berubah menjadi hutan, mangrove/bakau, pertanian dan lahan terbangun sebagaimana tabel skenario dibawah ini.

Tabel 1. Matriks Perubahan Penggunaan Lahan Skenario 1

	Hutan	Mangrove/ Bakau	Pertanian	Lahan Terbangun dan Terbuka	Badan Air	Semak
Hutan						
Mangrove/Bakau						
Pertanian	1	2		3		4
Lahan Terbangun dan Terbuka	5	6	7			8
Badan Air						
Semak	9	10	11	12		

Tetap
Tidak Berubah
Berubah

Sumber: Penulis, diolah 2025

Berdasarkan tabel skenario 1 yang telah diterapkan, didapatkan luasan perubahan sebagaimana tabel dibawah ini. Dimana perubahan terbesar terjadi pada penutup lahan semak yang memiliki tren semakin berkurang setiap 6 tahun, dengan prediksi tersisa seluas 1.359.077 m2 atau 13,29% pada tahun 2030.

Tabel 2. Perubahan Luas Penutup Lahan berdasarkan Skenario 1

No	Landcover	2018		2020		2030	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%
1	Hutan	2,462,961	24.05	1,767,769	17.26	2,112,487	20.63
2	Mangrove	599,781	5.86	547,792	5.35	562,860	5.50

3	Pertanian	1,514,159	14.79	2,434,864	23.78	2,569,311	25.09
4	Lahan Terbangun dan Terbuka	815,983	7.97	1,202,955	11.75	1523992	14.88
5	Badan Air	2,179,091	21.28	2,117,697	20.68	2,111,775	20.62
6	Semak	2,667,527	26.05	2,168,425	21.18	1,359,077	13.27
Total		**10,239,502**	**100**	**10,239,502**	**100**	**10,239,502**	**100**

Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

b. Skenario 2 Perhitungan *Carbon Storage* dan *Carbon Sequestration*

Skenario 2 disusun dengan pembatasan yang lebih sempit dari skenario 1, hal ini dilakukan guna mengobservasi tren perubahan pada saat terjadinya pembatasan yang lebih ekstrem. Pada skenario ini, hanya 6 (enam) kemungkinan perubahan penutup lahan yang diperbolehkan yaitu kelas pertanian dimungkinkan berubah menjadi lahan terbangun dan terbuka serta semak, kelas lahan terbangun dan terbuka dimungkinkan berubah menjadi pertanian dan semak, kelas semak dimungkinkan berubah menjadi pertanian serta lahan terbangun dan terbuka sebagaimana tabel dibawah ini.

Tabel 3. Matriks Perubahan Penggunaan Lahan Skenario 2

	Hutan	Mangrove/ Bakau	Pertanian	Lahan Terbangun dan terbuka	Badan Air	Semak
Hutan						
Mangrove/Bakau						
Pertanian				1		2
Lahan Terbangun dan Terbuka			3			4
Badan Air						
Semak			5	6		

Tetap
Tidak Berubah
Berubah

Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

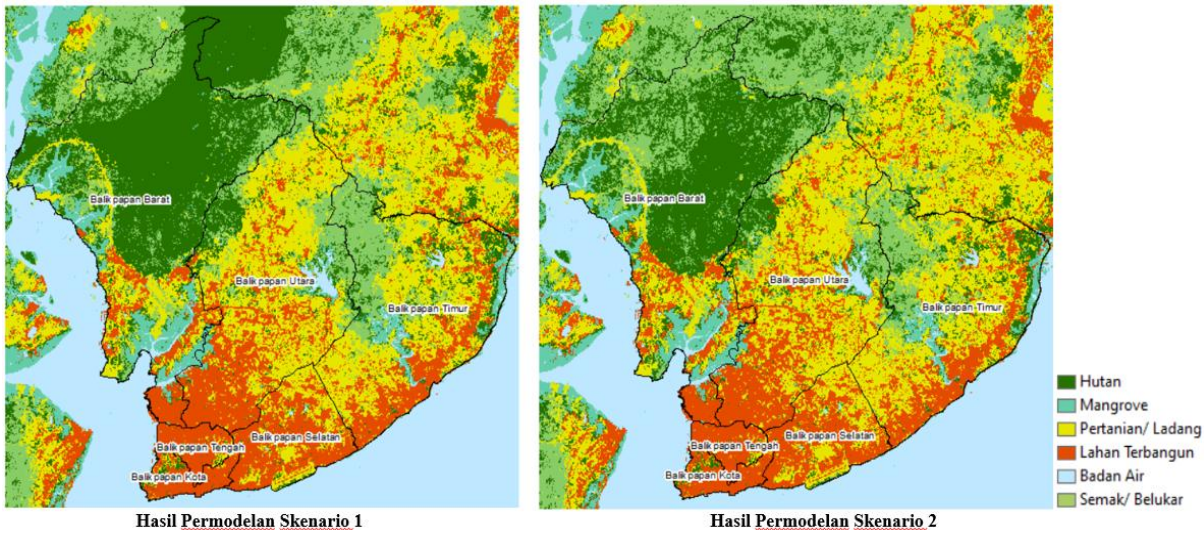
Berdasarkan hasil uji coba pada Tabel 3, didapatkan hasil luasan perubahan sebagaimana Tabel Perubahan Luas Penutup Lahan berdasarkan Skenario 2. Nampak bahwa perubahan penutup lahan lebih logis dibandingkan dengan Skenario 1, di mana kelas hutan cenderung memiliki luasan yang stabil karena tidak diperbolehkan adanya perubahan. Sebaliknya, penutup lahan yang dimungkinkan untuk berubah justru menunjukkan peningkatan luasan, seperti pada kelas lahan terbangun dan terbuka, semak, dan pertanian. Konversi terbesar terjadi pada kelas penutup lahan semak yang berubah menjadi kelas lahan terbangun dan terbuka. Penelitian Samat et al. (2020) menunjukkan bahwa konversi lahan semak menjadi area terbangun sering kali disebabkan oleh tekanan pembangunan yang tinggi di daerah peri-urban. Selain itu, penelitian Prasetyo et al. (2019) di Kalimantan Timur menemukan bahwa perlindungan kawasan hutan melalui kebijakan tata ruang yang berbasis data spasial mampu mempertahankan stok karbon dan mengurangi tekanan pada lahan konservasi. Ditinjau dari perbedaan antara Skenario 1 dan 2 berdasarkan gambar, Skenario 2 lebih mencerminkan kondisi lapangan yang sebenarnya, sebagaimana disarankan oleh Chakraborty (2020), yang menyatakan bahwa skenario berbasis konservasi lebih relevan

dalam mempertahankan ekosistem regional dibandingkan skenario yang lebih permisif terhadap perubahan penggunaan lahan.

Tabel 4. Perubahan Luas Penutup Lahan berdasarkan Skenario 2

No	Landcover	2018		2020		2030	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%
1	Hutan	2.462.961	24,05	1.767.769	17,26	1,765,725	17,24
2	Mangrove/Bakau	599.781	5,86	547.792	5,35	545,878	5,33
3	Pertanian	1.514.159	14,79	2.434.864	23,78	2,678,058	26,15
4	Lahan Terbangun dan Terbuka	815.983	7,97	1.202.955	11,75	1,548,151	15,12
5	Badan Air	2.179.091	21,28	2.117.697	20,68	2,111,775	20,62
6	Semak	2.667.527	26,05	2.168.425	21,18	1,589,915	15,53
Total		**10.239.502**	**100**	**10.239.502**	**100**	**10.239.502**	**100**

Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025



Gambar 7. Perbandingan Hasil Pemodelan Skenario 1 dan 2
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Hasil simulasi LCM menunjukkan dua skenario utama: skenario dasar dan skenario *Protecting Forest Areas* (PFA). Pada skenario dasar, ekspansi permukiman dan kawasan terbangun paling tinggi terjadi di Balikpapan Utara dan Selatan, dengan konversi lahan semak dan pertanian secara signifikan. Secara ekologis, hal ini menurunkan stok karbon, mempercepat fragmentasi hutan kota, serta meningkatkan kerentanan terhadap banjir dan penurunan kualitas udara (Lakshita & Rahayu, 2021; Seto et al., 2012). Hilangnya tutupan vegetasi juga berdampak pada degradasi habitat mangrove di Balikpapan Timur, yang berfungsi penting sebagai penahan abrasi pesisir (Suhartini et al., 2020). Dari sisi sosial-ekonomi, skenario ini memang mendorong pertumbuhan perumahan dan komersial yang dapat meningkatkan PDRB lokal, namun berisiko menimbulkan ketimpangan spasial karena akses ruang terbuka hijau semakin berkurang (Firman, 2014).

Sebaliknya, pada skenario PFA, kawasan hutan dan mangrove dipertahankan sebagai zona lindung. Secara ekologis, hal ini menjaga kapasitas penyerapan karbon, melindungi biodiversitas, dan menurunkan risiko bencana hidrometeorologi (Lambin & Meyfroidt, 2011; Sievers, 2023). Di Balikpapan Timur, perlindungan kawasan mangrove tidak hanya mempertahankan stok karbon, tetapi juga memperkuat ketahanan pesisir terhadap abrasi dan intrusi air laut. Dari sisi sosial-ekonomi, skenario ini membuka peluang bagi pengembangan ekowisata, jasa lingkungan, dan program konservasi berbasis masyarakat (Pratiwi et al., 2022). Namun, keterbatasan lahan untuk pembangunan baru dapat menimbulkan tantangan, sehingga diperlukan insentif investasi hijau dan strategi pemanfaatan intensif pada lahan terbangun (Bappenas, 2023).

Perbandingan kedua skenario menegaskan bahwa skenario dasar mencerminkan tren pembangunan jangka pendek, sementara skenario PFA memberikan manfaat ekologis dan sosial-ekonomi yang lebih berkelanjutan bagi Balikpapan. Hal ini menunjukkan bahwa perlindungan kawasan lindung harus menjadi prioritas dalam tata ruang kota untuk menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan.

Perhitungan Stok Karbon

Tabel 3. Hasil Perhitungan Stok Karbon

No	Kondisi	Tahun (Mg.C)			Selisih (Mg.C)
		2018	2024	2030	
1	Kondisi Eksisting 2018 - 2024	6503422.44	5.434.254,68	-	-1.069.167.76
2	Skenario 1 (2024 - 2030)	-	5.434.254,68	5.808.036,81	373.782.13
3	Skenario 2 (2024 - 2030)	-	5.434.254,68	5.326.126,36	-108.128.32

Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Hasil perhitungan stok karbon menggunakan InVEST memperlihatkan perbedaan mendasar antara dua skenario. Pada Skenario 2, stok karbon tahun 2024 tercatat sebesar 5,43 juta Mg.C dan menurun menjadi 5,32 juta Mg.C pada 2030. Penurunan ini relatif kecil dan terjadi karena perubahan lahan tetap berlangsung, namun pembatasan konversi kawasan hutan membuat sebagian besar ekosistem berhutan mampu dipertahankan. Secara ekologis, hasil ini sejalan dengan temuan Houghton (2012) yang menegaskan bahwa deforestasi dan degradasi hutan merupakan kontributor utama emisi karbon global, sehingga strategi pembatasan konversi merupakan pendekatan yang efektif untuk menekan emisi.

Sebaliknya, Skenario 1 justru menunjukkan peningkatan stok karbon hingga 5,81 juta Mg.C pada 2030. Namun, peningkatan ini lebih bersifat artefak model, karena mengasumsikan transisi lahan yang tidak realistis, termasuk konversi hutan ke penggunaan lain. Kondisi ini tidak sejalan dengan fakta lapangan urbanisasi Balikpapan yang cenderung mempersempit kawasan berhutan. Argumen ini diperkuat oleh Pearson et al (2014) yang menyatakan bahwa perlindungan hutan tropis lebih efektif mempertahankan cadangan karbon daripada skenario konversi dan reboisasi yang spekulatif. Dengan kata lain, meski

angka skenario 1 tampak lebih tinggi, secara ekologis hasil tersebut tidak valid untuk jangka panjang.

Validasi dengan penelitian terdahulu di Indonesia memperkuat relevansi skenario 2. Syahbana et al., (2020) di Kalimantan Timur menemukan bahwa kedekatan dengan jalan dan kawasan terbangun merupakan faktor dominan perubahan lahan, pola yang juga muncul pada simulasi Balikpapan. Namun, penelitian Syahbana tidak memasukkan dimensi stok karbon, sedangkan studi ini menggabungkan proyeksi lahan dengan perhitungan karbon sehingga lebih komprehensif. Selanjutnya, Ketaren (2023) menunjukkan bahwa pembatasan konversi pada kawasan bernilai konservasi tinggi, termasuk mangrove dan hutan lindung, secara signifikan menekan emisi karbon. Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan tersebut, di mana skenario 2 mempertahankan stok karbon terutama melalui perlindungan hutan dan mangrove di Balikpapan Timur.

Selain itu, optimasi melalui Protecting Forest Areas (PFA) memperlihatkan stok karbon dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan. Hal ini menguatkan kajian global oleh Griscom et al., (2017) yang menekankan konservasi hutan tropis sebagai strategi mitigasi iklim paling efektif. Integrasi PFA dengan skenario 2 membuktikan bahwa hasil penelitian ini tidak hanya relevan secara lokal, tetapi juga selaras dengan strategi mitigasi global. Dari sisi kebijakan, hasil ini juga konsisten dengan arah Rencana Umum Nasional Kehutanan (KLHK, 2020) yang mendukung perlindungan hutan untuk mencapai komitmen Indonesia terhadap Paris Agreement.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi unik: (1) mengisi celah studi terdahulu yang hanya menekankan proyeksi perubahan lahan tanpa menghitung stok karbon, (2) membuktikan secara kritis bahwa skenario dengan angka stok karbon lebih tinggi tidak selalu relevan jika tidak mempertimbangkan keberlanjutan ekologis, dan (3) menegaskan pentingnya kombinasi skenario realistis (Skenario 2) dengan instrumen kebijakan konservasi (PFA) sebagai pendekatan yang valid secara ilmiah, aplikatif secara kebijakan, dan konsisten dengan literatur global maupun nasional.

Skenario Tata Guna Lahan Berbasis Prediksi Stok Karbon

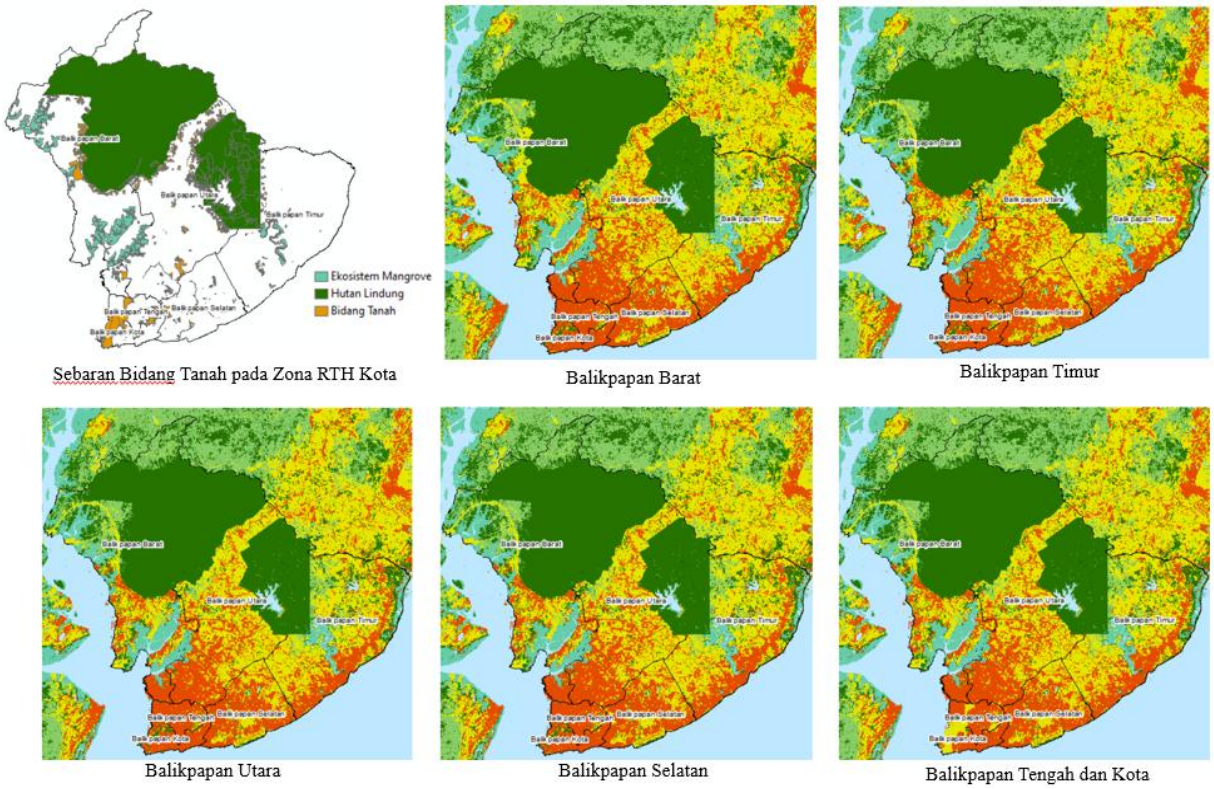
Berdasarkan hasil pengolahan data, skenario tata guna lahan pada Area Penggunaan Lain (APL) disusun menggunakan pendekatan Protecting Forest Areas (PFA), yang membatasi perubahan penggunaan lahan pada area berhutan untuk mempertahankan kapasitas penyimpanan karbon (Greenpeace, 2015; Griscom et al., 2017). Pendekatan ini relevan karena memastikan kawasan hutan tetap dilindungi untuk mendukung keberlanjutan ekosistem di wilayah APL. Simulasi perubahan fungsi penggunaan tanah menjadi non-pertanian dilakukan pada beberapa kecamatan di Balikpapan, seperti Kecamatan Balikpapan Barat, Utara, Timur, Selatan, serta Tengah dan Kota. Penelitian (Houghton, 2012) menunjukkan bahwa deforestasi dan perubahan penggunaan lahan merupakan penyumbang utama emisi karbon global, sehingga strategi perlindungan seperti PFA menjadi langkah signifikan untuk mitigasi perubahan iklim. Selain itu, penelitian Herlawati et al. (2021) yang menggunakan Land Change Modeler (LCM) juga mendukung pentingnya pendekatan berbasis

konservasi dalam menjaga keseimbangan ekologis di wilayah dengan tekanan pembangunan tinggi seperti Kalimantan Timur.

Pendekatan tata guna lahan berbasis stok karbon ini juga didukung oleh penelitian Dewi et al. (2013), yang menunjukkan bahwa perencanaan berbasis tata ruang dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca serta mendukung target nasional untuk pembangunan rendah emisi. Lebih jauh lagi, integrasi perlindungan kawasan strategis dengan simulasi berbasis data historis, seperti yang ditunjukkan dalam studi Verburg et al. (2004), menegaskan pentingnya kebijakan tata ruang berbasis data spasial untuk mencapai keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, skenario ini tidak hanya membantu menyeimbangkan kebutuhan pembangunan dan perlindungan lingkungan, tetapi juga berkontribusi dalam mendukung kebijakan nasional untuk pengurangan emisi karbon secara signifikan.

Perubahan regulasi dari Permen ATR Nomor 2 Tahun 2011 ke Permen ATR/BPN Nomor 13 Tahun 2021 mencerminkan upaya pemerintah dalam menyederhanakan tata kelola pertanahan dan perencanaan ruang, sebagaimana diatur untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan tata guna lahan (Permen ATR Nomor 13 Tahun 2021). Regulasi ini mengintegrasikan izin perubahan penggunaan lahan dengan kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang, memastikan bahwa pembangunan sesuai dengan Rencana Tata Ruang (RTR) yang ada. Langkah ini sangat penting dalam pengelolaan tata guna lahan berbasis stok karbon, di mana setiap perubahan lahan dievaluasi dampaknya terhadap kapasitas penyimpanan karbon menggunakan model simulasi seperti InVEST dan Land Change Modeler (LCM) (Sharp et al., 2018; Eastman, 2016). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis tata ruang dapat membantu mengidentifikasi pola perubahan penggunaan lahan yang lebih realistis, khususnya dengan data historis (Herlawati et al., 2021). Dengan demikian, tata kelola yang terintegrasi ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih berkelanjutan, memastikan bahwa pembangunan tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini tetapi juga mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan di masa depan.

Sebagai pendukung utama implementasi skenario berbasis stok karbon, kajian dampak terhadap keberlanjutan ekosistem dan ekonomi lokal menjadi sangat penting. Studi seperti yang dilakukan oleh Le et al. (2014) menunjukkan bahwa perlindungan hutan dalam konteks tata guna lahan memberikan manfaat ganda, tidak hanya dalam pengurangan emisi karbon tetapi juga dalam mendukung penghidupan masyarakat sekitar melalui jasa ekosistem seperti perlindungan sumber daya air dan pengendalian erosi. Implementasi skenario ini juga mendukung kebijakan global seperti Paris Agreement, yang menekankan pengurangan emisi gas rumah kaca melalui pendekatan berbasis lahan. Dengan demikian, kombinasi kebijakan nasional dan pendekatan berbasis ilmiah ini memberikan kerangka kerja yang holistik untuk tata guna lahan yang berkelanjutan di Indonesia.



Gambar 8 Permodelan Perhitungan Stok Karbon Optimasi Skenario 2 pada wilayah kecamatan di Kota Balikpapan
Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Tabel 4. Hasil Perhitungan Optimasi Skenario 2

No	Kondisi	Tahun (Mg.C)		Selisih (Mg.C)
		2024	2030	
1	Skenario 2 (2024 - 2030)	5.434.254,68	5.326.126,36	-108.128.32
2	Optimasi Skenario 2	5.434.254,68	6.303.862,82	869.608,14

Sumber: Penulis, diolah Tahun 2025

Berdasarkan Tabel 4 Hasil Perhitungan Optimasi Skenario 2, terlihat bahwa skenario dasar tanpa optimasi menghasilkan penurunan stok karbon sebesar -108.128,32 Mg.C dari tahun 2024 ke 2030. Sebaliknya, optimasi pada Skenario 2 menunjukkan peningkatan stok karbon sebesar 869.608,14 Mg.C pada periode yang sama, mencapai total 6.303.862,82 Mg.C pada tahun 2030. Optimasi ini dicapai melalui kebijakan mempertahankan kawasan lindung dan kawasan lindung setempat sebagaimana diatur dalam Peraturan Walikota Kota Balikpapan Nomor 22 Tahun 2021 tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi (RDTR-PZ). Selain itu, pemanfaatan lahan sesuai sertifikat pertanian juga dipertahankan untuk memastikan keberlanjutan penggunaan lahan sesuai peruntukan (Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah).

Perlindungan kawasan lindung terbukti berperan penting dalam mempertahankan stok karbon sekaligus mengurangi tekanan urbanisasi. Suhartini et al. (2020) menegaskan bahwa perlindungan hutan melalui kebijakan zonasi mampu menjaga kapasitas penyimpanan karbon

secara signifikan. Sejalan dengan itu, Firman et al. (2019) menyoroti bahwa integrasi kebijakan tata ruang dengan perlindungan kawasan konservasi dapat mengurangi tekanan pembangunan pada lahan bernilai ekologis tinggi. Dalam konteks Balikpapan, penerapan RDTR-PZ serta regulasi lokal seperti Perwali No. 22 Tahun 2021 memperlihatkan strategi adaptif untuk menjaga stok karbon, sekaligus mendukung mitigasi perubahan iklim dan keseimbangan ekologis di kawasan perkotaan.

Pendekatan ini semakin kuat dengan dukungan model proyeksi spasial. Verburg et al. (2004) menunjukkan bahwa model perubahan penggunaan lahan efektif mendukung tata ruang berbasis bukti, sementara Pontius & Malanson (2005) serta Eastman (2016) membuktikan bahwa Land Change Modeler (LCM) mampu mengintegrasikan variabel pendorong seperti jarak jalan, elevasi, dan kondisi lingkungan untuk menghasilkan proyeksi realistis. Hasil penelitian ini konsisten dengan Griscom et al. (2017) yang menekankan solusi berbasis perlindungan alam sebagai strategi utama mitigasi perubahan iklim. Dengan mengoptimalkan skenario konservasi (Skenario 2) melalui perlindungan hutan dan mangrove, Balikpapan tidak hanya menjaga stok karbon, tetapi juga memperoleh manfaat ekosistem tambahan seperti pengendalian erosi, stabilitas iklim lokal, dan pelestarian biodiversitas.

Integrasi pendekatan *Protecting Forest Areas (PFA)* dengan model seperti *Land Change Modeler (LCM)* selaras dengan upaya global dan lokal untuk mengatasi dampak perubahan penggunaan lahan terhadap kapasitas karbon dan pengelolaan ekosistem. Sebagai contoh, Bera et al. (2024) menyoroti manfaat penggunaan LCM dan *Ecosystem Services Modeler (ESM)* dalam menganalisis dinamika perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap stok karbon di Bengal Barat, India, dengan menekankan peran penting kawasan hutan dalam menyimpan karbon. Pendekatan ini relevan dengan fokus penelitian Anda yang melibatkan perlindungan kawasan APL berhutan di Balikpapan, yang juga tercermin dalam hasil penelitian di kawasan karst Bulusaraung, Sulawesi Selatan, di mana strategi konservasi hutan mampu mempertahankan kapasitas penyimpanan karbon yang tinggi (Ansari et al., 2024). Dari perspektif kebijakan, penelitian Salim et al. (2019) di Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat, menunjukkan bahwa perencanaan skenario berbasis multi-pemangku kepentingan, termasuk skenario "hijau" yang mengutamakan konservasi, berhasil mencegah emisi karbon yang signifikan dan deforestasi dibandingkan dengan skenario *business-as-usual*. Pendekatan ini mendukung argumen bahwa integrasi strategi tata guna lahan berkelanjutan dapat mencapai keseimbangan antara pembangunan perkotaan dan konservasi karbon. Selain itu, penelitian El-Hamid & Hafiz (2022) menunjukkan bahwa LCM dan model *Cellular Automata Markov* efektif dalam memproyeksikan skenario penggunaan lahan masa depan dan potensi karbon, sejalan dengan metode prediksi dalam penelitian Anda di Balikpapan. Rekomendasi mereka tentang pengelolaan lahan berkelanjutan dan reforestasi relevan dengan strategi berbasis PFA yang Anda terapkan.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan strategi tata guna lahan berbasis stok karbon melalui pendekatan Protecting Forest Areas (PFA) di Kota Balikpapan dapat menjadi solusi efektif untuk menjaga keseimbangan antara pembangunan dan konservasi lingkungan. Dengan menggunakan model prediksi perubahan penggunaan lahan melalui Land Change Modeler (LCM), penelitian ini memproyeksikan dinamika stok karbon pada tahun 2024 dan 2030. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa optimasi skenario berbasis PFA mampu meningkatkan stok karbon hingga 6,30 juta Mg.C pada 2030, dibandingkan skenario lain yang justru mengalami penurunan signifikan. Peningkatan ini dicapai melalui pembatasan konversi lahan berhutan menjadi permukiman atau aktivitas non-konservasi lainnya, yang sejalan dengan kebijakan tata ruang berbasis data spasial. Penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi antara perencanaan tata ruang berbasis konservasi dengan kebijakan nasional dalam mendukung target pembangunan rendah emisi. Kombinasi pendekatan berbasis model (LCM) dan kebijakan perlindungan kawasan strategis terbukti mampu memberikan manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi, khususnya melalui perlindungan hutan dan mangrove sebagai penyerap karbon utama. Dengan demikian, hasil studi ini dapat menjadi panduan praktis bagi kota-kota lain di Indonesia yang menghadapi tantangan serupa dalam mengelola urbanisasi dan mitigasi perubahan iklim.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, resolusi data spasial yang digunakan (citra satelit Sentinel-2 dan peta tematik 1:50.000) masih menyisakan potensi bias detail spasial, terutama pada area dengan heterogenitas tinggi. Kedua, asumsi model LCM lebih menekankan pada faktor biofisik (jarak ke jalan, sungai, elevasi, dan kemiringan) tanpa memasukkan faktor sosial-ekonomi seperti dinamika kependudukan, investasi properti, atau kepatuhan terhadap kebijakan tata ruang, yang pada praktiknya sangat memengaruhi perubahan penggunaan lahan. Ketiga, analisis ekonomi terkait valuasi karbon maupun biaya-*opportunity* lahan konservasi belum sepenuhnya dieksplorasi, padahal hal tersebut penting untuk mendukung kebijakan berbasis insentif.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan: (1) menggunakan data spasial resolusi lebih tinggi atau integrasi data multi-sumber (misalnya LiDAR atau UAV) untuk meningkatkan akurasi pemetaan; (2) mengombinasikan model spasial dengan analisis sosial-ekonomi agar proyeksi lebih mencerminkan kondisi nyata; (3) melakukan analisis valuasi ekonomi karbon dan mekanisme insentif, sehingga rekomendasi kebijakan lebih aplikatif; serta (4) memperluas kajian pada aspek partisipasi masyarakat dan peran sektor swasta, guna memastikan implementasi strategi tata guna lahan berbasis stok karbon lebih inklusif dan berkelanjutan.

.

Daftar Pustaka

Ansari, F., Narendra, B. H., Putri, I. A. S. L. P., Tata, H. L., Susi Dharmawan, I. W., Rachmat, H. H., Suharti, S., Windyoningrum, A., Khotimah, H., Sayektiningsih, T., & Tabba, S. (2024). Forest Cover Change and Its Carbon Dynamic of The Karst Area in Bulusaraung, South Sulawesi, Indonesia. *Forest Science and Technology*, *20*(2), 179–193. https://doi.org/10.1080/21580103.2024.2343344

Bappenas. (2023). *Laporan Kinerja Kementerian PPN/Bappenas Tahun 2023*. Kementerian PPN/Bappenas. https://perpustakaan.bappenas.go.id/e-library/file_upload/koleksi/dokumenbappenas/konten/Dokumen 2025/Konten/LKJ KEMENTERIAN TAHUN 2023 - FINAL.pdf

Bera, D., Chatterjee, N. Das, Dinda, S., Ghosh, S., Dhiman, V., Bashir, B., Calka, B., & Zhran, M. (2024). Assessment of Carbon Stock and Sequestration Dynamics in Response to Land Use and Land Cover Changes in a Tropical Landscape. *Land*, *13*(1689), 1–22. https://doi.org/10.3390/land13101689

Chaiklang, P., Karthe, D., Babel, M. S., Giessen, L., & Schusser, C. (2024). Reviewing changes in mangrove land use over the decades in Thailand: Current responses and challenges. *Trees, Forests and People*, *17*((2)), 100630. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100630

Chakraborty, A. (2020). How Scenario Planning Affects Regional and Local Planning. *Lincoln Institute of Land Policy Working Paper*. https://www.lincolninst.edu/app/uploads/legacy-files/pubfiles/chakraborty_wp20ac1.pdf

Dewi, S., Johana, F., Ekadinata, A., & Agung, P. (2013). *Perencanaan Penggunaan Lahan untuk Strategi Pembangunan Rendah Emisi (Land-Use Planning for Low-Emission Development Strategies/LUWES)*. World Agroforestry Centre.

Eastman, J. R. (2016). *TerrSet Manual: Geospatial Monitoring and Modeling System*. Clark University. https://www.clarku.edu/centers/geospatial-analytics/terrset/

El-Hamid, H. T. A., & Hafiz, M. A. (2022). Modeling of Carbon Sequestration with Land Use And Land Cover in The Northeastern Part of The Nile Delta, Egypt. *Arabian Journal of Geosciences*, *15*(1267), 1–12. https://doi.org/10.1007/s12517-022-10462-2

Firman, T. (2014). The dynamics of Jabodetabek development: The challenge of urban governance. In H. Hill (Ed.), *Regional Dynamics in a Decentralized Indonesia* (pp. 368–385). ISEAS–Yusof Ishak Institute.

Firman, T., Kombaitan, B., & Pradono, P. (2019). Perencanaan Tata Ruang dan Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan di Wilayah Perkotaan Indonesia. *Jurnal Tata Ruang Indonesia*, *15*(1), 45–56.

Ghotama, D. Y., Damayanti, A., Indra, T. L., & Dimyati, M. (2021). Monitoring agricultural land-use change in Palaran Subdistrict, Samarinda City, East Kalimantan Province in 2006, 2014, and 2020. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *716*(1), 12019. https://doi.org/10.1088/1755-1315/716/1/012019

Greenpeace. (2015). *Nol Deforestasi dalam Praktik: Pendekatan Stok Karbon Tinggi*. Greenpeace.

Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., Schlesinger, W. H., Shoch, D., Siikamäki, J. V., Smith, P., Woodbury, P., Zganjar, C., Blackman, A., Campari, J., Conant, R. T., Delgado, C., Elias, P., Gopalakrishna, T., Hamsik, M. R., … Fargione, J. (2017). Natural Climate Solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(44), 11645–11650. https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114

Herlawati, H., Nidaul Khasanah, F., Dina Atika, P., Sari, R., & Handayanto, R. T. (2021). Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan dan Pola Berdasarkan Citra Landsat Multi Waktu dengan Land Change Modeler (LCM). *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, *5*(1), 10–18. https://doi.org/10.31603/komtika.v5i1.5139

Houghton, R. A. (2012). Carbon emissions and the drivers of deforestation and forest degradation in the tropics. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *4*(6), 597–603. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.06.006

Jaya, L. M. G. (2020). A Review of Geospatial Information of Carbon Stocks for Forestry Management, Environmental Protection and Spatial Planning: A Case Study of Southeast Sulawesi, Indonesia. *Land Science*, *2*(1), 34. https://doi.org/10.30560/ls.v2n1p34

Ketaren, D. G. K. (2023). Peranan Kawasan Mangrove dalam Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, *1*(0), 73–79. https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12050

KLHK. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2020–2024*. https://www.menlhk.go.id/cadmin/uploads/1602810476_72c45c6753.pdf

Lakshita, N. M., & Rahayu, S. (2021). *Urban Dynamics and Carbon Stock Estimation in Salatiga City, Indonesia BT - IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. *887*(1), 12015. https://doi.org/10.1088/1755-1315/887/1/012015

Lambin, E. F., & Meyfroidt, P. (2011). Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(9), 3465–3472. https://doi.org/10.1073/pnas.1100480108

Le, H. D., Smith, C., Herbohn, J., & Harrison, S. (2014). More Than Just Trees: Assessing Reforestation Success in Tropical Developing Countries. *Journal of Rural Studies*, *28*(1), 5–19. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.07.006

Leta, M. K., Demissie, T. A., & Tränckner, J. (2021). Modeling and Prediction of Land Use Land Cover Change Dynamics Based on Land Change Modeler (LCM) in Nashe Watershed, Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Sustainability*, *13*(7), 3740. https://doi.org/10.3390/su13073740

Pearson, T. R. H., Brown, S., & Casarim, F. M. (2014). Carbon emissions from tropical forest degradation caused by logging. *Environmental Research Letters*, *9*(3), 34017. https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034017

Peraturan Pemerintah Nomor 24. (1997). *Tentang Pendaftaran Tanah*. Pemerintah Pusat.

Peraturan Walikota Kota Balikpapan Nomor 22. (2021). *Tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kota Balikpapan Tahun 2021-2041*. Pemerintah Daerah.

Permen ATR Nomor 13. (2021). *Tentang Pelaksanaan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang dan Sinkronisasi Program Pemanfaatan Ruang*. Pemerintah Pusat.

Permen ATR Nomor 2. (2011). *Tentang Pedoman Pertimbangan Teknis Pertanahan dalam Penerbitan Izin Lokasi, Penetapan Lokasi dan Izin Perubahan Penggunaan Tanah*. Pemerintah Pusat.

Prasetyo, L. B., Setiawan, Y., & Hultera. (2019). Model Spasial Potensi Deforestasi 2020 & 2024 dan Pendekatan Pencegahannya [IPB University]. In *Kabupaten Kutai Barat*. https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/98011

Pratiwi, A. B., Darmawan, A., & Arsad, S. (2022). Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Pengembangan Ekowisata Mangrove di Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, *12*(1), 39–48. https://doi.org/10.15578/jksekp.v12i1.10441

Salim, A., Hidayat, S., Wulandari, R., Pratama, C. D., & Ichwani, S. N. (2019). A Green Scenario for Sustainable Landscape Planning: The Case Study in Sintang Regency, West Kalimantan Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *399*(012080), 1–11. https://doi.org/10.1088/1755-1315/399/1/012080

Samat, N., Mahamud, M. A., Tan, M. L., Maghsoodi Tilaki, M. J., & Tew, Y. L. (2020). Modelling Land Cover Changes in Peri-Urban Areas: A Case Study of George Town Conurbation, Malaysia. *Land*, *9*(10), 373. https://doi.org/10.3390/land9100373

Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*(40), 16083–16088. https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109

Shalihah, A., Anggraini, E., & Sapanli, K. (2024). *Analisis Nilai Ekonomi Karbon dan Strategi Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (Studi Kasus: Hutan Kota Gelora Bung Karno Jakarta)* [IPB University]. https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/158373

Sharma, R., Nehren, U., Rahman, S. A., Meyer, M., Rimal, B., Seta, G. A., & Baral, H. (2018). Modeling Land Use and Land Cover Changes and Their Effects on Biodiversity in Central Kalimantan, Indonesia. *Land*, *7*(2), 57. https://doi.org/10.3390/land7020057

Sharp, R., Douglass, J., Wolny, S., Arkema, K. K., Bernhardt, J. R., Bierbower, W., & Tallis, H. (2018). *InVEST 3.6.0 User's Guide: The Natural Capital Project, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund*. Stanford University.

Sievers, M. (2023). Co-occurrence of biodiversity, carbon storage, coastal protection, and fish and invertebrate production to inform global mangrove conservation planning. *Science of The Total Environment*, *886*, 163992. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163992

Surya, B., Salim, A., Hernita, H., Suriani, S., Menne, F., & Rasyidi, E. S. (2021). Land Use Change, Urban Agglomeration, and Urban Sprawl: A Sustainable Development Perspective of

Makassar City, Indonesia. *Land*, *10*(6), 556. https://doi.org/10.3390/land10060556

Syahbana, J. A., Prasetyo, L. B., & Surya, A. (2020). Analisis Perubahan Penutup Lahan Berbasis Land Change Modeler (LCM) di Kalimantan Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, *10*(2), 123–135.

Verburg, P. H., Schot, P. P., Dijst, M. J., & Veldkamp, A. (2004). Land Use Change Modelling: Current Practice and Research Priorities. *GeoJournal*, *61*(4), 309–324. https://doi.org/10.1007/s10708-004-4946-y

Jurnal Pertanahan, 15 (1), 65-86, July 2025
e-ISSN: 2622-9714 | p-ISSN: 0853-1676
© The Author(s) 2025
DOI: https://doi.org/10.53686/jp.v15i1.268

Pengembangan Ekowisata Bahari Pulau Hinako Berbasis Data Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah

Development of Hinako Island Marital Ecotourism in the Hinako Islands Data-Based on Land Tenure, Ownership, Use and Utilization

Uli Nadiya Ulfah,[1*] & Sutaryono[2]
[1] Universitas Gadjah Mada, Kota Yogyakarta, Indonesia
[2] Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta, Indonesia
*corresponding author: uli.nadiya.ulfah@gmail.com

Submitted: July 22, 2024 | Accepted: September 25, 2025 | Published: September 26, 2025

Abstract: *This study integrates P4T data for marine ecotourism planning on Hinako Island. Previously, P4T data on Hinako Island was only used for land management purposes, serving as basic data for planning legalization and land asset management through land redistribution or island consolidation programs. Asset management was followed by community empowerment activities to create new economic resources for the island community to support the development of marine ecotourism. A snapshot of the past economic prosperity of the Hinako Island community, which was once prosperous during the development of the coconut oil processing industry, suggests that the natural resources of naturally growing coconut plantations can be utilized optimally and sustainably. The data collected in this study, especially regarding the availability and number of social and public facilities, can support the development of key infrastructure for ecotourism on Hinako Island.*

Keywords: *Hinako Island, IP4T Island, Island Land Management, Marine Ecotourism*

Abstrak: Penelitian ini mengintegrasikan data P4T untuk perencanaan ekowisata bahari di Pulau Hinako. Data P4T Pulau Hinako sebelumnya baru dimanfaatkan dalam bidang pertanahan yaitu menjadi salah satu data dasar dalam perencanaan kegiatan legalisasi dan penataan aset pertanahan melalui program redistribusi tanah atau konsolidasi pulau. Penataan aset dilanjutkan dengan kegiatan pemberdayaan masyarakat untuk menciptakan sumber-sumber ekonomi baru bagi masyarakat pulau dalam mendukung pengembangan ekowisata bahari. Gambaran masa lalu ekonomi masyarakat Pulau Hinako yang pernah berjaya pada saat dibangun industri pengolahan minyak kelapa memberikan pandangan bahwa sumber daya alam perkebunan kelapa yang tumbuh secara alami dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkesinambungan. Hasil pendataan dalam penelitian ini khususnya ketersediaan dan jumlah fasilitas sosial dan fasilitas umum yang disajikan pada penelitian ini dapat menjadi data pendukung dalam membangun infrastruktur utama dalam pengembangan ekowisata di Pulau Hinako.

Kata Kunci: Pulau Hinako, IP4T Pulau, Pertanahan Pulau, Ekowisata Bahari

Jurnal Pertanahan is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Daya tarik pulau kecil, umumnya memiliki keunikan dan keindahan yang tersebar di wilayah pesisir dan laut, sehingga kegiatan yang tepat dikembangkan adalah ekowisata bahari (Koroy et al., 2017).Pada umumnya pariwisata memainkan peran penting dalam memberi pengaruh signifikan dalam perekonomian sebagai salah satu pendapatan dan mata pencaharian penduduk setempat di pulau-pulau kecil (Kurniawan et al., 2016). Beberapa pertimbangan yang menjadi fokus ekowisata bahari di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, karena kawasan pulau-pulau kecil merupakan aset wisata bahari yang sangat besar yang didukung oleh potensi geologis dan karakteristik yang mempunyai hubungan sangat dekat dengan terumbu karang. Kondisi pulau-pulau tidak berpenduduk secara logika akan memberikan kualitas keindahan dan keaslian dari biodevesity yang dimilikinya, sehingga sngat menarik untuk dikembangkan sebagai ekowisata bahari seperti diving dan snorkeling (Koroy et al., 2017).

Pulau Hinako adalah pulau utama dengan jumlah penduduk terbesar di gugusan Kepulauan Hinako. Lautan di sekitar Kepulauan Hinako memiliki keindahan terumbu karang dan ombak yang ideal untuk olahraga selancar. Turis mancanegara telah lebih dulu mengakses wilayah tersebut, menciptakan pariwisata eksklusif dengan daya tarik spot diving, surfing dan fishing. Hubungan pariwisata-lingkungan dan, memang, persepsi tentang cara dan sejauh mana sumber daya lingkungan harus dikembangkan atau dieksploitasi untuk pariwisata, sangat tergantung pada skala, ruang lingkup, jenis dan, khususnya, tahap pariwisata. pembangunan di tempat tujuan. Jelas sekali, bentuk-bentuk pariwisata tertentu, seperti pariwisata skala kecil, berbasis masyarakat, 'non-konsumtif', mungkin memiliki dampak yang relatif terbatas pada lingkungan lokal; sebaliknya, pengembangan pariwisata skala besar, atau yang mengakibatkan eksploitasi signifikan atau perubahan lingkungan alam (Sharpley, 2009). Kawasan pariwisata skala kecil dan terkesan eksklusif memang sengaja dibuat oleh pemilik resort selaku stakeholder pengembangan pariwisata di Pulau Asu agar bisa meminimalisasi dampak lingkungan dan mempertahankan kelestarian lingkungan yang masih alami di Kepulauan Hinako. Namun demikian, tidak semua stakeholder memiliki persepsi yang sama terhadap pengembangan kawasan pariwisata. Beberapa penelitian menunjukkan cara bersikap stakeholder terhadap kawasan pariwisata tergantung dengan nilai-nilai yang dianut. Kemungkinan besar, mereka yang menginginkan mendapat manfaat secara langsung dari kawasan pariwisata adalah mereka yang mata pencahariannya bergantung pada pariwisata tersebut, sehingga memandang lingkungan sebagai satu-satunya sumber daya yang bisa dieksploitasi (Sharpley, 2009). Maka dari itu kehadiran pemerintah sebagai agen pengendali dalam pemanfaatan ruang di suatu wilayah dapat memainkan perannya terhadap seleksi stakeholder yang mampu mengembangkan ekowisata bahari.

Untuk membangun Pulau Hinako dengan harapan menumbuhkan perekonomian masyarakat lokal maka perlu pengelolaan wilayah pesisir yang berbasis masyarakat. Pengelolaan wilayah pesisir terdiri dari perencanaan, implementasi, monitoring dan evaluasi. Tahap awal dari proses perencanaan adalah dengan cara mengidentifikasi dan

mendefinisikan isu dan permasalahan yang ada, menyangkut kerusakan sumber daya alam, konflik penggunaan, pencemaran, dimana perlu dilihat penyebab dan sumber permasalahan tersebut. Perlu dorongan motivasi kepada masyarakat pesisir untuk terus menerus melakukan kontrol terhadap setiap pengelolaan wilayah pesisir, perlu memberikan ruang yang seluas-luasnya bagi peran serta masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir yang ada di sekitarnya, perlu penyediaan data secara sistematis yang berkaitan dengan sumberdaya wilayah pesisir, dan perlu melibatkan masyarakat dalam pengelolaan wilayah pesisir (Salean, 2017) . Selanjutnya juga perlu diperhatikan sumber daya alam dan ekosistem yang ada yang menyangkut potensi, daya dukung, status, tingkat pemanfaatan, kondisi sosial ekonomi dan budaya setempat seperti jumlah dan kepadatan penduduk, keragaman suku, jenis mata pencaharian masyarakat lokal, sarana dan prasarana ekonomi dan lain-lain (Waluyo, 2013). Untuk mengidentifikasi sumber permasalahan dalam tahap awal perencanaan maka perlu dukungan data yang menggambarkan kondisi nyata yang ada di wilayah pesisir, sebagian besar data yang diperlukan dalam tahap awal perencanaan pengelolaan wilayah pesisir tersebut merupakan salah satu keluaran data dari kegiatan inventarisasi data Penguasaan, Pemilikan, Pemanfaatan dan Penggunaan tanah (P4T).

Kegiatan inventarisasi data penguasaan, pemilikan pemanfaatan dan penggunaan tanah yang selanjutnya disebut P4T bertujuan untuk mengetahui informasi pertanahan suatu lokasi. Pada umumnya output kegiatan ini yang berupa data informasi IP4T digunakan sebagai data awal untuk lokasi yang berpotensi untuk program legalisasi asset pertanahan melalui kegiatan Pendaftaran Tanah Sistematik Lengkap atau Redistribusi Tanah. Dalam penentuan lokasi kegiatan tersebut, kondisi geografis menjadi pertimbangan penting Kantor Pertanahan seperti yang dinyatakan Suhattanto dalam proseding seminar nasional bahwa kondisi geografis yang beragam menyebabkan kondisi sarana transporatsi yang beragam pula, hal ini menyulitkan dalam penentuan standar biaya dan distribusi petugas pertanahan di lapangan (Muh Arif Suhattanto, 2017). Sehingga wilayah pulau-pulau kecil yang jaraknya sangat jauh dari pusat ibukota menjadi salah satu faktor penghambat dalam penentuan lokasi program pertanahan termasuk program Inventarisasi P4T (IP4T). Kegiatan Inventarisasi P4T yang dilaksanakan oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional ini sayangnya hanya dimanfaatkan oleh pihak internal saja untuk menunjang kegiatan pertanahan lainnya dan belum pernah dimanfaatkan dalam perencanaan pengembangan wilayah ekowisata bahari. Hal inilah menjadi salah satu motivasi penulis untuk memberikan data informasi khususnya dibidang pertanahan agar dapat ditindaklanjuti dengan program legalisasi aset khususnya dan program pemerintah lain pada umumnya sehingga dapat menumbuhkan kembali perekonomian masyarakat lokal. Legalisasi aset di wilayah perbatasan apalagi kepulauan menjadi sangat penting karena sebagai bukti sah bahwa wilayah tersebut diakui secara administrasi sebagai bagian dari wilayah negara kesatuan Indonesia.

Telah banyak penelitian sebelumnya terkait tema P4T namun belum ada penelitian yang mengaitkan data P4T dengan pengembangan ekowisata bahari dengan lokus wilayah

pulau khususnya Pulau Hinako. Penelitian terdahulu menyatakan bahwa data IP4T Partisipatif bermanfaat untuk mendukung Pendaftaran Sistematis Lengkap di Kabupaten Madiun (Liliyani et al., 2020). Ini artinya ketersediaan data IP4T secara langsung dapat mendukung kesuksesan pelaksanaan program legalisasi asset pertanahan. Sementara penelitian dengan lokus Pulau Hinako sebelumnya berjudul *The Tourism Development Strategies of Hinako Islands West Nias in Increasing the Regional Reveneu and Local People's Welfare* merekomendasikan model pengembangan pariwisata yang terdiri dari 3 (tiga) elemen yaitu pemerintah, swasta dan masyarakat. Rekomendasi strategi meliputi strategi pengembangan destinasi wisata, pengembangan industri pariwisata, pemasaran pariwisata dan lembaga pariwisata (Dewi et al., 2021). Penelitian ini akan mengeksplorasi secara umum kondisi riil dari Kepulauan Hinako dan informasi kondisi pertanahan khususnya di Pulau Hinako dengan wujud data IP4T dengan hasil penelitian berupa Pemanfaatan Data P4T untuk Pengembangan Ekowisata Bahari di Pulau Hinako.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat kualitatif yang dilaksanakan di Pulau Hinako karena pulau tersebut merupakan pusat pemerintahan di Kepulauan Hinako dan memiliki jumlah penduduk/penghuni terbesar diantara pulau lainnya. Teknik pengumpulan data penelitian ini diperoleh dari survey, observasi, dokumentasi dan wawancara. Data primer IP4T dan kondisi fasilitas umum Pulau Hinako diperoleh melalui survey dan observasi di lapangan. Data primer sosial ekonomi diperoleh melalui wawancara dan observasi. Analisis data menggunakan Model Miles dan Huberman, bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh (Sugiyono, 2013). Hasil penelitian diuraikan secara deskriptif. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Informan pada penelitian ini terdiri dari masyarakat, perangkat desa dan pengelola resort di lingkungan Pulau Hinako.

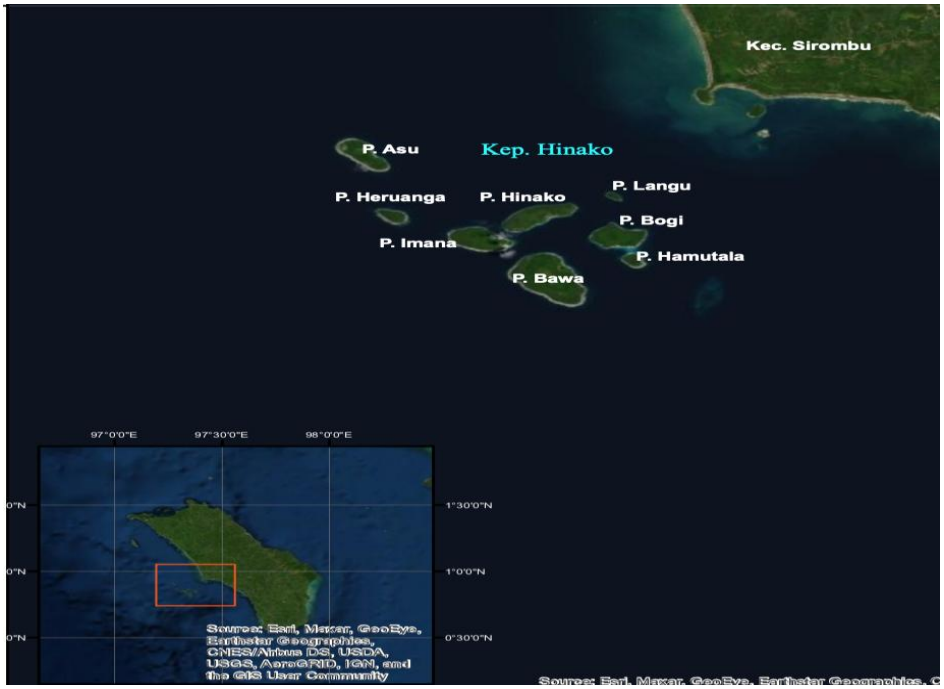
Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum dan Kondisi Pariwisata Pulau Hinako

Ekowisata pertama kali dikenalkan oleh The International *Ecotourism Society* pada tahun 1990 yang mendefinisikan Ekowisata adalah perjalanan bertanggung jawab ke kawasan alami untuk mengonversi lingkungan dan memperbaiki kesejahteraan masyarakat lokal (Asmin, 2014). Lebih lanjut pengertian Ekowisata lebih detil adalah perjalanan ke kawasan rentan, belum terjamah, dan dilindungi namun berdampak rendah dan skala kecil, ekowisata mendidik wisatawan menyediakan dan untuk konservasi, memberikan manfaat langsung bagi pembangunan ekonomi dan pemberdayaan masyarakat lokal dan mengedepankan respek terhadap perbedaan budaya dan hak asasi manusia (Martha Honey dalam Asmin, 2014). Ekowisata adalah suatu wisata berbasis alam yang berupaya melestarikannya secara ekologis, social budaya, dan ekonomi dengan menyediakan kesempatan penghargaan dan pembelajaran tentang lingkungan alami atau unsur-unsur spesifik lainnya.

Ekowisata merupakan jenis pariwisata berkelanjutan yang unik dan bertanggung jawab terhadap bentuk pariwisata yang memperhatikan kelestarian ekologi, tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan serta penurunan kualitas lingkungan (A. Seba, 2019). Sementara ekowisata bahari melibatkan lingkungan wisata bahari meliputi ekosistem pesisir pantai dan laut.

Pulau Hinako merupakan salah satu pulau dari 8 (delapan) gugusan pulau di Kepulauan Hinako yang terletak di sebelah barat Pulau Nias. Gugusan Kepulauan Hinako terdiri dari 8 (delapan) pulau yaitu : Pulau Asu, Pulau Bogi, Pulau Bawa, Pulau Imana, Pulau Hamutala, Pulau Haruanga, Pulau Hinako dan Pulau Langu. Batas-batas wilayah Pulau Hinako adalah sebelah utara : Pulau Nias; sebelah selatan : Pulau Imana; sebelah barat : Samudera Hindia; sebelah timur: Pulau Bogi. Pulau Hinako terletak antara 0°30'0" - 1°0'0" Lintang Utara dan 97°0'0" - 97°30'0" Bujur Timur. Berdasarkan deliniasi peta citra dan Peta administrasi pada Lampiran Peta RTRW Provinsi Sumatera Utara, Pulau Hinako memiliki luas ± 314,37 Ha. Lebih jelas posisi Pulau Hinako dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Petunjuk Lokasi Pulau Hinako
Sumber : Citra Google Satelite, 2021

Berdasarkan hasil overlay terhadap peta RTRW Kabupaten Nias Barat, arahan fungsi kawasan Pulau Hinako keseluruhan wilayahnya sebagai kawasan pariwisata. Hasil overlay dengan peta kawasan hutan, keseluruhan wilayah Pulau Hinako termasuk dalam arahan kawasan areal penggunaan lain. Di Pulau Hinako sendiri terdiri dari 6 Desa yaitu Desa Halamona, Desa Hanofa, Desa Hinako, Desa Lahawa, Desa Sineneeto dan Desa Balowondrate. Wilayah administrasi desa di Pulau Hinako memiliki keunikan, karena Dusun yang berada dalam satu wilayah desa terletak di pulau yang berbeda. Desa Hinako merupakan ibukota di Pulau Hinako karena paling banyak jumlah penduduknya. Letak dusun di Pulau Hinako dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Jumlah Desa dan Dusun di Pulau Hinako

No	Desa	Jumlah Dusun	Letak
1.	Halamona	2	1 dusun P. Hinako, 1 dusun di daratan Sirombu
2.	Hanofa	3	1 dusun di P. Hinako, 1 dusun di daratan Sirombu, 1 dusun di P. Asu
3.	Lahawa	2	1 dusun di P. Hinako, 1 dusun di daratan Sirombu
4.	Hinako	2	2 dusun di P. Hinako
5.	Sineneeto	2	1 dusun di P. Hinako, 1 dusun di Daratan Sirombu
6.	Balowandrate	2	1 dusun di P. Hinako, 1 dusun di daratan Sirombu

Sumber : Hasil wawancara Kepala Desa, 2021

Distribusi wilayah dusun di Pulau Hinako yang tersebar ini menyebabkan 5 (lima) kantor desa tidak berfungsi di Pulau Hinako karena Kepala Desa tidak berdomisili di Pulau Hinako melainkan di Sirombu, begitu juga dengan sebagian besar penduduknya. Sehingga penduduk desa dan Kepala Desa bersepakat untuk membuat wilayah dusun yang sama di daratan Sirombu. Hal ini terjadi sejak terjadinya gempa Nias Tahun 2015 yang menyebabkan masyarakat mengungsi dan trauma sehingga meninggalkan Pulau Hinako dan berdomisili di daratan Kecamatan Sirombu. Oleh karena itu, beberapa bangunan rumah di semua desa di Pulau Hinako banyak yang ditinggalkan pemiliknya termasuk fasilitas umum milik pemerintah.

Untuk membangun kawasan pariwisata maka kebutuhan fasilitas sosial dan fasilitas umum harus memadai. Keberadaan fasos dan fasum di Pulau Hinako diperoleh melalui bantuan pemerintah maupun bantuan NGO (*Non Government Organization*). Fasilitas sosial meliputi sekolah, tempat ibadah, gedung pertemuan, mercusuar dan gedung pemerintahan dibangun oleh pemerintah. Fasilitas umum berupa dermaga dan Gudang dibangun melalui dana desa, pembangkit listrik serta sarana prasarana air bersih dibangun oleh NGO. Berdasarkan hasil peninjauan langsung dan hasil wawancara dengan masyarakat di Pulau Hinako diperoleh informasi mengenai jumlah fasos dan fasum yang terdapat di setiap desa Pulau Hinako. Kondisi fasos dan fasum sebagian besar kondisinya rusak atau tidak terawat Hal ini disebabkan sebagian besar aparatur desa di Pulau Hinako tidak berdomisili di Pulau Hinako sehingga mereka tidak memanfaatkan fasilitas desa seperti kantor desa, gedung serba guna dan gudang desa serta fasilitas pemerintahan desa. Sama halnya dengan fasilitas umum lainnya yang diperoleh dari bantuan hibah baik organisasi pemerintah maupun pihak asing yang kondisinya juga tidak terawat dan rusak padahal bantuan-bantuan tersebut jumlahnya cukup memadai untuk masyarakat di Pulau Hinako. Lebih lanjut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Kondisi Sarana Prasarana Air Bersih dan Listrik

Desa Hinako	Desa Hanofa	Desa Lahawa	Desa Halamona	Desa Sineneeto	Desa Balowon drate
Pos (F)	GSG(TF)	GSG(TF)		GSG(TF)	GSG(TF)
Dermaga(F)	SD	**Gereja(F)**		Puskesmas(TF)	Balai
Pos Linmas(TF)	Negeri(F)	**SMP(F)**		**1 Kuburan(F)**	Desa(TF)

2 Mercusuar (TF) Puskesmas(TF) **SD Negeri(F)** KantorDesa(TF) Tower BAKTI(TF) 2 Gudang Desa(TF) Syahbandar(TF) Bea Cukai(TF) PLTS(TF) **1 Gereja(F)** **1 Masjid(F)** **3 Kuburan(F)**	Gudang(TF) Kantor Desa(TF) **Dermaga(F)**	Kantor Desa(TF) Balai Desa(TF) **Dermaga(F)**	Musholla (TF)) Kantor Desa(TF) **Dermaga(TF)**	Paud(TF) **Dermaga(F)**

Keterangan : F : Fungsi, TF: Tidak Fungsi
Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Kondisi sarana prasarana air bersih di Pulau Hinako dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Kondisi Sarana Prasarana Air Bersih dan Listrik

No	**Nama Desa**	**Air Bersih**		**Listrik**	
		Pompa Air	**Kondisi**	**PLTS**	**Kondisi**
1.	Halamona	2	1 berfungsi		
2.	Hanofa	6	2 berfungsi		
3.	Lahawa	3	1 berfungsi		
4.	Hinako	9	4 berfungsi	2	Tidak berfungsi
5.	Sineneto	2	0 berfungsi		
6.	Balawondrate	4	1 berfungsi		
	Total	**26**	**9**		



Gambar 2. Pompa Air Bantuan UNICEF dan Panel Surya di Pulau Hinako
Sumber : Data primer, 2021

Ketersediaan prasarana pompa air sebagai penyedia air bersih merupakan bantuan dari UNICEF. Kondisi pompa air sebagian besar sudah tidak berfungsi, untuk mengatasi kebutuhan air bersih masyarakat membuat sumur galian masing-masing. Untuk memenuhi kebutuhan listrik di Pulau Hinako dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Hinako, namun tidak berfungsi lagi karena tidak ada perawatan. Sumber listrik rumah tangga

menggunakan panel listrik bantuan pemerintah yang berasal dari hibah NGO Jepang dan dipasang di setiap rumah penduduk namun hanya mampu menghasil energi listrik yang hanya mampu digunakan untuk lampu penerangan rumah. Sementara bagi warga desa yang memiliki kemampuan ekonomi yang memadai memilih untuk membeli mesin diesel berbahan solar demi memenuhi kebutuhan listrik rumahnya masing-masing. Minimnya tenaga dan fasilitas kesehatan puskesmas yang tidak berfungsi secara optimal karena kepala puskesmas tidak berdomisili di Desa Hinako, menyebabkan masyarakat harus menyeberang ke ibukota Kecamatan Sirombu bagi yang membutuhkan perawatan medis yang berat. Untuk perawatan medis ringan cukup diobati secara mandiri oleh warga Pulau Hinako. Kadangkala pemilik resort di Pulau Asu menyediakan peralatan medis yang lebih lengkap untuk kepentingan turis juga mau memberikan pertolongan pertama pada keadaan darurat terhadap masyarakat yang membutuhkan pertolongan medis.



Gambar 3. Fasilitas Kesehatan/ Puskesmas dan Tower BAKTI
Sumber : Data primer, 2021

Sarana telekomunikasi sebagai penyedia kebutuhan fasilitas jaringan komunikasi masyarakat di Pulau Hinako telah dibangun pemerintah melalui program BAKTI Kementerian Komunikasi dan Informasi bekerja sama dengan perusahaan swasta sebagai penyedia provider jaringan telekomunikasi. Namun tower yang telah dibangun tersebut kurang memadai karena memiliki keterbatasan sinyal (range/sinyal yang dihasilkan masih rendah). Sehingga masyarakat yang ingin berkomunikasi atau mengakses internet harus pergi ke pesisir pantai pulau untuk memperoleh sinyal yang lebih kuat yang berasal dari tower (BTS) yang ada di Kecamatan Sirombu di Pulau Nias.

Keterbatasan sinyal ini berimplikasi terhadap pertahanan dan keamanan Kepulauan Hinako, apabila terjadi bencana atau kecelakaan pertolongan akan terlambat datang karena jaringan komunikasi yang sangat terbatas. Selain itu, kondisi perairan di Samudera Hindia yang tidak menentu, menyebabkan nelayan yang pergi melaut di sekitar Kepulauan Hinako seringkali mengalami kendala baik disebabkan oleh masalah teknis maupun non teknis (faktor alam), oleh karena itu ketersediaan jaringan telekomunikasi yang memadai merupakan hal yang sangat penting untuk keamanan nelayan.

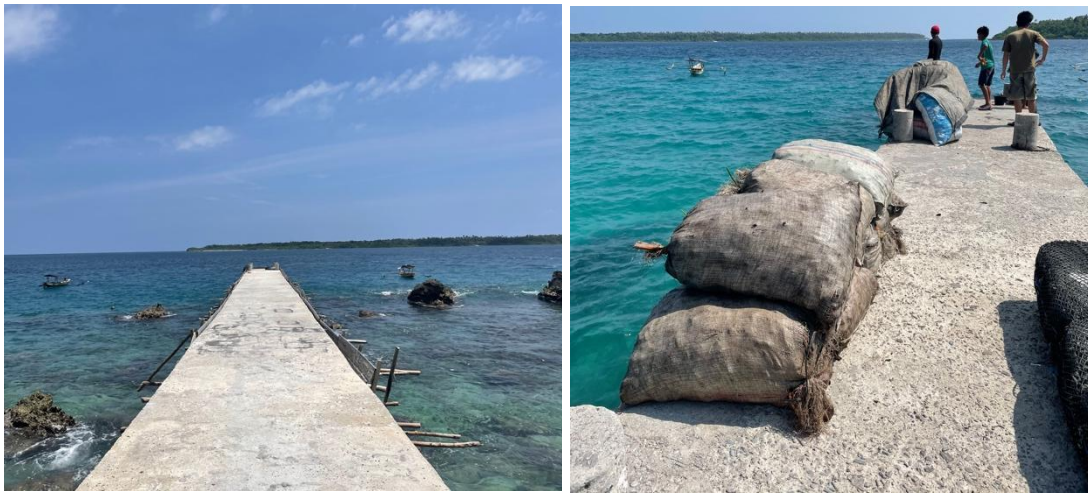
Prasarana dermaga merupakan infrastruktur utama penyedia aksesibilitas baik untuk masyarakat maupun perdagangan barang dan jasa di daerah kepulauan termasuk di

Kepulauan Hinako. Hilir mudik kapal dari Kepulauan Hinako ke Pulau Nias merupakan rutinitas setiap hari baik untuk mengangkut penumpang, kopra, barang-barang kebutuhan pokok atau lainnya, sehingga keberadaan dermaga yang memadai sangat penting. Kecamatan Sirombu merupakan gerbang akses masyarakat Kepulauan Hinako ke Pulau Nias, namun kondisi dermaganya kurang memadai untuk bersandar kapal-kapal besar. Dermaga Sirombu hanya bisa untuk bersandar kapal-kapal kecil yang bermuatan sedang dan berpenumpang paling banyak 10-20 orang. Tidak ada tangga permanen untuk menggapai kapal melainkan tangga yang ada terkesan darurat dan seadanya (terbuat dari kayu dan tali) sehingga dapat membahayakan penumpang untuk naik turun ke kapal dan barang-barang diangkut secara konvensional oleh kru atau penumpang kapal. Peningkatan kelas dermaga bisa meningkatkan kapasitas kapal yang bisa bersandar di Kecamatan Sirombu sehingga bisa menjadi lebih efesien, semakin besar kapalnya maka akan semakin banyak jumlah muatan yang dapat diangkut. Hal ini berdampak pada biaya pengangkutan barang/orang dengan transportasi kapal. Permasalahan pembangunan daerah kepulauan pada umumnya karena sarana dan prasarana transportasi yang belum memadai, sehingga kebutuhan pokok atau lainnya menjadi mahal.



Gambar 4. Dermaga di Kecamatan Sirombu
Sumber: Data primer, 2021

Di Pulau Hinako sendiri memiliki dermaga sebanyak 3 (tiga) dermaga yang terletak di Desa Hanofa, Desa Hinako dan Desa Balowandrate. Dermaga tersebut dibangun bersumber dari dana desa. Kelas dermaga di Pulau Hinako sama dengan kelas dermaga di Kecamatan Sirombu. Dermaga di Pulau Hinako berfungsi sebagai aksesibilitas masyarakat, barang dan jasa di Pulau Hinako ke Kecamatan Sirombu maupun pulau lainnya dalam gugusan Kepulauan Hinako.



Gambar 5. Dermaga di Pulau Hinako
Sumber : Data primer, 2021

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik resort di Pulau Asu ketersediaan fasilitas pendukung pariwisata berbasis lingkungan seperti bak sampah serta pengelolaan sampah belum ada. Kemudian untuk menciptakan pariwisata maka keamanan menjadi prioritas utama mengingat Kepulauan Hinako terletak di area bebas Samudera Hindia yang bisa saja kemungkinan kapal bisa terdampar atau hilang apabila terjadi badai, maka dari itu fasilitas telekomunikasi merupakan fasilitas pendukung dalam segi keamanan sehingga baik nelayan maupun kapal lainnya bisa tetap melakukan komunikasi dengan pihak keamanan di daratan. Hasil wawancara masyarakat setempat, pada saat terjadi gempa tsunami Tahun 2005 masyarakat di Kepulauan Hinako tidak terjangkau pemerintah Indonesia sendiri karena sistem telekomunikasi terputus. Melainkan pemerintah dari negara lain yang terlebih dahulu merespons dan menyelamatkan para masyarakat di Kepulauan Hinako. Gempa tsunami tersebutlah yang membuka akses bantuan dari organisasi internasional seperti UNICEF bahkan organisasi sosial NGO dari Jepang juga turut hadir. Bantuan yang diberikan berupa pengadaan fasilitas umum seperti pompa air bersih dan panel surya untuk mengatasi kebutuhan listrik di Pulau Hinako. Namun seiring waktu fasilitas bantuan-bantuan tersebut menjadi mangkrak karena rusak dan tidak ada perawatan lebih lanjut. Pemerintah daerah juga tidak memperhatikan hal tersebut karena anggaran yang terbatas menjadikan Kepulauan Hinako bukan wilayah prioritas pembangunan. Masyarakat juga mengalami traumatis sehingga banyak meninggalkan dan berpindah tempat tinggal ke tempat yang mereka anggap lebih aman dari Pulau Hinako. Hal tersebutlah menjadi salah satu penyebab utama banyak bangunan baik permukiman maupun fasos dan fasum terbengkalai tidak terawat.

Pemanfaatan Data P4T Untuk Pengembangan Ekowisata

Kegiatan pengumpulan data P4T merupakan rangkaian kegiatan dalam rangka pengumpulan data dan informasi P4T dalam suatu wilayah sehingga menghasilkan informasi pertanahan yang selanjutnya dapat ditindaklanjuti dengan program pertanahan. Kegiatan ini juga merupakan amanat TAP MPR Nomor IX Tahun 2011 tentang Pembaharuan Agraria dan

Pengelolaan Sumber Daya Alam khususnya Pasal 6 yang menyatakan bahwa untuk merumuskan Arah Kebijakan Pembaruan Agraria perlu diselenggarakan pendataan pertanahan melalui inventarisasi dan registrasi penguasaan, pemilikan penggunaan dan pemanfaatan tanah secara komprehensif dan sistematis dalam rangka pelaksanaan landreform. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 86 Tahun 2018 tentang Reforma Agraria, di pasal 7 ayat 2 bahwa pelaksanaan redistribusi tanah didahului dengan pelaksanaan tahapan inventarisasi P4T. Berdasarkan Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Landreform Tahun 2022 pengertian yang berkaitan dengan kegiatan Data dan Informasi P4T, yaitu:

a. Bidang Tanah adalah bagian permukaan bumi yang merupakan satuan bidang yang terbatas;
b. Penguasaan Tanah adalah hubungan hukum antara orang per orang, kelompok orang, atau badan hukum dengan tanah sebagaimana dimaksud dengan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960;
c. Pemilikan Tanah adalah hubungan hukum antara orang per orang, kelompok orang, atau badan hukum yang dilengkapi dengan bukti kepemilikan baik yang sudah terdaftar (sertipikat hak atas tanah) maupun yang belum terdaftar;
d. Pemanfaatan Tanah adalah kegiatan untuk mendapatkan nilai tambah tanpa mengubah wujud fisik penggunaan tanahnya;
e. Desa adalah desa dan desa adat atau yang disebut dengan nama lain, selanjutnya disebut Desa, adalah kesatuan masyarakat setempat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Analisa P4T di Pulau Hinako diperoleh melalui overlay peta Citra, identifikasi dan wawancara terhadap petugas pendamping desa dan sebagian masyarakat desa di Pulau Hinako dan pengamatan langsung dilapangan. Jumlah bidang tanah yang berhasil diidentifikasi, sebagai berikut :

Tabel 4. Jumlah Bidang yang diidentifikasi di Pulau Hinako

No	Desa	Jumlah Bidang
1	Halamona	61
2	Hanofa	64
3	Hinako	187
4	Lahawa	50
5	Sineneeto	68
6	Balowandrate	81
	Total	**511**

Sumber : Laporan Data Potensi WP3WT Provinsi Sumatera Utara Tahun 2021

Analisa penguasaan tanah diperoleh dari wawancara terhadap petugas pendamping desa. Tabel kondisi penguasaan tanah di Pulau Hinako dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Penguasaan Menurut Jenis

Desa	Penguasaan (bidang)					
	Pemilik	Bkn Pemilik	Bersama	Badan Hukum	Pemerintah	Tdk ada
Halamona	56		2		3	
Hanofa	60				4	
Hinako	169		3		15	
Lahawa	45				5	
Sineneeto	63		2		3	
Balowandrate	78		1		2	

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Pada umumnya seluruh bidang tanah yang di Pulau Hinako dikuasai oleh pemiliknya yaitu masyarakat di Pulau Hinako, sebagian kecil dikuasai bersama seperti tempat ibadah dan kuburan dan sebagian kecil lainnya dikuasai pemerintah kabupaten maupun desa berupa fasilitas sosial dan pemerintahan seperti sekolah, kantor desa, gudang desa, pos di dermaga, mercusuar dan syahbandar. Namun kondisi fasilitas umum di Pulau Hinako sangat memprihatinkan karena banyak yang sudah berfungsi akibat kurang perawatan seperti PLTS, gudang, gedung serba guna kantor syahbandar. Hal ini disebabkan oleh sebagian besar perangkat desa yang tidak berdomisili di Pulau Hinako.

Analisa struktur penguasaan berdasarkan luas bidang tanah di Pulau Hinako dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6. Struktur Luas Penguasaan Tanah di Pulau Hinako

No	Kelompok Luas Penguasaan Tanah	Sendiri/Pemilik		Pemerintah		Bersama	
		Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas
1	0 - 1 Ha	388	108,94	31	2,67	9	1,71
2	1 - 3 Ha	67	103,14	-	-	-	-
3	3 - 5 Ha	12	39,28	-	-	1	3,69
4	>5 Ha	3	9,25	-	-	2	22,34
	Total	470	260,93	31	2,67	12	27,74

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Luas bidang tanah dari seluruh kelompok luas paling banyak dikuasai oleh sendiri/pemilik yaitu masyarakat. Luas bidang 0 -1 Ha yang dikuasai pemerintah sebanyak 31 bidang dengan jumlah total luas ±2,67 Ha. Sementara yang dikuasai bersama dengan luas 0 – 1 Ha sebanyak 9 bidang dengan total luas ±1,71 Ha, luas 3 -5 Ha sebanyak 1 bidang seluas ±3,69 Ha dan luas lebih dari 5 Ha sebanyak 2 bidang tanah yaitu kawasan pesisir pantai sebelah utara dan selatan dengan total luas ±22,34 Ha.

Batas administrasi desa di Pulau Hinako sebagian sudah dibangun tugu batas yang memadai sebagian lainnya tidak ada tugu batas. Ketidakjelasan batas administrasi wilayah ini bisa mengakibatkan ketidaktertiban pengurusan surat-surat yang berkaitan dengan

penguasaan tanah seperti surat pernyataan waris atau surat penguasaan tanah diterbitkan kepala desa yang tidak sesuai dengan wilayah administrasi dimana letak tanah tersebut berada, berimplikasi terhadap buruknya administrasi pertanahan. Menurut wawancara aparat desa, masyarakat desa juga belum begitu paham dan sadar pentingnya bukti surat penguasaan tanah.



Gambar 6. Batas Desa Hinako dan Desa Halamona Pulau Hinako

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Struktur kepemilikan tanah di Pulau Hinako diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) yaitu belum terdaftar yang terdiri dari seluruh tanah yang dikuasai oleh masyarakat seluas ±276,95 Ha, Hak Pakai Nomor 1/Hinako sebanyak 1 (satu) bidang yaitu milik Sekolah Dasar Negeri 076718 dan tanah negara belum terdaftar yaitu pesisir pantai luas total ±14,22 Ha. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 7. Luas Pemilikan Tanah di Pulau Hinako

No	Jenis Kepemilikan	Luas (Ha)
1	Belum Terdaftar	276,95
2	Hak Pakai	0,17
3	Tanah Negara Belum Terdaftar	14,22
	Total	**291,34**

Tabel 8. Struktur Luas Pemilikan Tanah di Pulau Hinako

No	Kelompok Luas Pemilikan Tanah	Belum Terdaftar		Hak Pakai		Tanah Negara Belum Terdaftar	
		Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas
1	0 - 1 Ha	398	95,72	1	0,17	29	2,95
2	1 - 3 Ha	67	100,73	-	-	-	-
3	3 - 5 Ha	12	45,69	-	-	1	3,59
4	>5 Ha	4	34,81	1	0,17	1	7,68
	Total	**481**	**276,95**	**1**	**0,17**	**31**	**14,22**

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Keseluruhan bidang tanah milik masyarakat di Pulau Hinako belum bersertipikat, sementara SD Negeri di Desa Hinako sudah diterbitkan sertipikat dalam program pensertipikatan aset pemerintah daerah. Data Penguasaan dan Pemilikan Bidang tanah yang telah disajikan pada tabel-tabel di atas bisa dimanfaatkan sebagai data awal dalam perencanaan program pertanahan yang dilaksanakan oleh Kantor Pertanahan setempat antara lain data potensi program reforma agraria melalui legalisasi aset dengan jenis program redistribusi tanah bagi tanah yang digunakan untuk perkebunan dan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) untuk tanah pemukiman, tanah instansi pemerintah melalui legalisasi aset Barang Milik Negara dan untuk kawasan pariwisata yang dikelola baik oleh masyarakat maupun swasta dapat diberikan Hak Guna Bangunan. Kegiatan legalisasi aset ini bertujuan untuk mewujudkan tertib administrasi pertanahan dan menghindari sengketa tanah dikemudian hari mengingat potensi dikuasai pihak asing yang cukup tinggi di wilayah ini terbukti dengan adanya pengelolaan resot oleh pihak asing di Pulau Asu. Selain itu, Sertipikat Tanah juga bisa menjadi stimulus perekonomian masyarakat karena bisa dijadikan jaminan yang sah untuk mengambil pinjaman uang di Bank yang bisa bermanfaat sebagai modal usaha masyarakat disektor ekowisata bahari.

Informasi penggunaan tanah di Pulau Hinako diperoleh melalui deliniasi peta citra yang menggambarkan tutupan lahan kemudian diverifikasi dengan pengecekan langsung oleh petugas pada saat kelapangan dan wawancara petugas pendamping desa. Kondisi penggunaan tanah di Pulau Hinako dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 9. Luas Penggunaan Tanah Pulau Hinako

No	Jenis Penggunaan	Luas (Ha)
1	Dermaga	0.26
2	Gedung	0.38
3	Gereja	0.03
4	Gudang	0.10
5	Kantor/Instansi Pemerintah	0.69
6	Kebun Campuran	28.78
7	Masjid	0.71
8	Mercusuar	0.36
9	Pabrik	0.28
10	Pantai Berbatu	7.68
11	Pantai Berpasir	3.59
12	Pemakaman Umum	1.12
13	Pembangkit Tenaga Listrik	0.13
14	Perkampungan	8.38
15	Perkebunan	237.40
16	Puskesmas	0.08
17	Sekolah	0.63
18	Tanah Terbuka	0.60
19	Tower	0.14
	Total Luas	**291.34**

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh gambaran penggunaan tanah di Pulau Hinako paling luas digunakan sebagai Perkebunan Kelapa seluas ±237,40 Ha. Kemudian penggunaan tanah kebun campuran seluas ±28,78 Ha dan perkampungan seluas ±8,38 Ha. Struktur luas penggunaan tanah di Pulau Hinako dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 10. Struktur Luas Penggunaan Tanah Pulau Hinako

No	Jenis Penggunaan	0 - 1 Ha		1 - 3 Ha		3 - 5 Ha		>5 Ha		Total Luas (Ha)	
		Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas
1	Dermaga	1	0.26	-	-	-	-	-	-	1	0.26
2	Gedung	6	0.38	-	-	-	-	-	-	6	0.38
3	Gereja	1	0.03	-	-	-	-	-	-	1	0.03
4	Gudang	5	0.1	-	-	-	-	-	-	5	0.1
5	Kantor/Instansi Pemerintah	8	0.69	-	-	-	-	-	-	8	0.69
6	Kebun Campuran	47	16.86	9	11.92	-	-	-	-	56	28.78
7	Masjid	3	0.17	-	-	-	-	-	-	3	0.17
8	Mercusuar	2	0.36	-	-	-	-	-	-	2	0.36
9	Pabrik	1	0.28	-	-	-	-	-	-	1	0.28
10	Pantai Berbatu	-	-	-	-	-	-	1	7.68	1	7.68
11	Pantai Berpasir	-	-	-	-	-	-	1	3.59	1	3.59
12	Pemakaman Umum	6	1.12	-	-	-	-	-	-	6	1.12
13	Pembangkit Tenaga Listrik	3	0.13	-	-	-	-	-	-	3	0.13
14	Perkampungan	160	8.38	-	-	-	-	-	-	160	8.38
15	Perkebunan	167	69.48	58	82.14	11	51.81	3	34.51	239	237.93
16	Puskesmas	1	0.08	-	-	-	-	-	-	1	0.08
17	Sekolah	4	0.63	-	-	-	-	-	-	4	0.63
18	Tanah Terbuka	12	0.6	-	-	-	-	-	-	12	0.6
19	Tower	1	0.14	-	-	-	-	-	-	1	0.14
	Total									**511**	**291.34**

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Struktur luas penggunaan tanah paling lengkap kelompok luasnya digunakan sebagai Perkebunan. Luas bidang 0 -1 Ha sebanyak 160 bidang dengan jumlah total luas ±68,94 Ha, luas 1 -3 Ha sebanyak 58 bidang dengan luas total ±82,14 Ha, luas 3 -5 Ha sebanyak 11 bidang dengan luas total ±82,14 Ha dan luas lebih dari 5 Ha sebanyak 3 bidang dengan luas total ±34,51 Ha.

Tanaman Kelapa yang tumbuh di Pulau Hinako merupakan vegetasi alami yang tumbuh secara alami di pulau dan buahnya dipanen oleh masyarakat Pulau Hinako. Hasil tanaman kelapa diolah menjadi kopra yang kemudian dijual di Sirombu. Tanah yang ditanami tanaman ubi, pepaya dan tanaman lain selain kelapa dianggap penggunaan tanah kebun campuran. Identifikasi penggunaan tanah kawasan wisata ditandai dengan adanya pondok-pondok di pesisir pantai sementara untuk sementara penggunaan tanah sumber daya pesisir berada di

pesisir pantai yang memiliki potensi baik dikembangkan sebagai kawasan wisata maupun budidaya perikanan maupun sumber daya laut lainnya namun belum dikelola. Dokumentasi penggunaan tanah di Pulau Hinako dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 7. Penggunaan Tanah Pemukiman, Perkebunan Kelapa dan Sumberdaya Pesisir
Sumber : Data Primer, 2021

Pemanfaatan tanah di Pulau Hinako terdiri dari 10 (sepuluh) klasifikasi, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Pemanfaatan Tanah Pulau Hinako

No	Jenis Pemanfaatan	Luas
1	Fasilitas Kesehatan	0.08
2	Fasilitas Pemerintahan	0.69
3	Fasilitas Pendidikan	0.63
4	Fasilitas Peribadatan	0.74
5	Fasilitas Transportasi	0.26
6	Instalasi Komunikasi	0.14
7	Pemanfaatan Untuk Fasos/Fasum	2.08
8	Pemanfaatan Untuk Tempat Tinggal	8.38
9	Pertanian	266.18
10	Tidak Ada Pemanfaatan	12.15
	Luas Total	**291.34**

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Pemanfaatan tanah di Pulau Hinako paling luas dimanfaatkan sebagai tanah pertanian seluas ±266,18 Ha, tidak ada pemanfaatan seluas ±12,15 Ha, pemanfaatan untuk tempat tinggal seluas ±8,38 Ha dan pemanfaatan untuk fasilitas sosial dan umum seluas ±2,08 Ha. Struktur luas pemanfaatan tanah dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 12. Struktur Luas Pemanfaatan Tanah Pulau Hinako

No	Jenis Penggunaan	0 - 1 Ha		1 - 3 Ha		3 - 5 Ha		>5 Ha		Total Luas (Ha)	
		Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas	Σ Bidang	Σ Luas
1	Fasilitas Kesehatan	1	0.08	-	-	-	-	-	-	1	0.08
2	Fasilitas Pemerintah	10	1.19	-	-	-	-	-	-	10	1.19
3	Fasilitas Pendidikan	4	0.63	-	-	-	-	-	-	4	0.63
4	Fasilitas Peribadatan	4	0.74	-	-	-	-	-	-	4	0.74
5	Fasilitas Transportasi	2	0.26	-	-	-	-	-	-	2	0.26
6	Instalasi Komunikasi	1	0.14	-	-	-	-	-	-	1	0.14
7	Pemanfaatan Untuk Fasos/Fasum	20	1.99	-	-	-	-	-	-	20	1.99
8	Pemanfaatan Untuk	160	8.38	-	-	-	-	-	-	160	8.38
9	Tempat Tinggal	205	85.4	67	94.0	11	51.81	3	19.8	286	251.1
10	Pertanian	24	0	-	6	-	-	1	5	25	2
	Tidak Ada Pemanfaatan		12.15		-				14.66		26.81
	Total									**513**	**291.34**

Sumber : Pengolahan Data Primer, 2021

Struktur luas pemanfaatan tanah sama halnya dengan struktur luas penggunaan tanah yaitu paling lengkap kelompok luas untuk pemanfaatan pertanian yaitu: luas bidang 0 -1 Ha sebanyak 205 bidang dengan jumlah total luas ±85,40 Ha, luas 1 -3 Ha sebanyak 67 bidang dengan luas total ±94,06 Ha, luas 3 -5 Ha sebanyak 11 bidang dengan luas total ±51,81 Ha dan luas lebih dari 5 Ha sebanyak 3 bidang dengan luas total ±19,85 Ha.

Peruntukkan rencana tata ruang di Pulau Hinako berdasarkan RTRW Kabupaten Nias Barat Peraturan Daerah Nias Barat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Nias Barat Tahun 2014 – 2034 dan lampiran Peta Kawasan Hutan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 8088 Tahun 2018 adalah Kawasan Wisata dan Areal Penggunaan Lain.

Untuk penggunaan tanah yang tidak sesuai dengan arahan fungsi kawasan wisata seperti pemukiman, perkebunan kelapa atau kebun campuran tidak menjadi permasalahan sepanjang penggunaannya tidak bertentangan dan dapat mendukung arahan peruntukkan ruang. Di dalam kawasan wisata terdapat pemukiman sebagai tempat tinggal masyarakat dapat mendukung karena masyarakat yang tinggal bisa diberdayakan untuk memenuhi kebutuhan lapangan pekerjaan di sektor pariwisata. Berdasarkan informasi tersebut maka Pulau Hinako dapat dilaksanakan penataan aset, karena penguasaan dan penggunaan sesuai dengan arahan peruntukkan rencana tata ruang dan kebijakan atau peraturan lainnya.

Telah dibahas sebelumnya, beberapa tempat tinggal, tempat ibadah dan kantor pemerintah banyak yang kondisinya tidak berfungsi dan tidak terawat disebabkan beberapa hal yaitu rusak karena tidak dimanfaatkan atau tidak ada perawatan dari petugas dan

ditinggalkan pemiliknya. Dokumentasi beberapa fasilitas umum baik yang dimanfaatkan dan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan fungsinya dapat dilihat pada foto di bawah ini:



Gambar 8. Mercusuar di Desa Hinako



Gambar 9. Tempat Tinggal dan Fasilitas Umum yang tidak dimanfaatkan



Gambar 10. Fasilitas Pendidikan SD dan SMP Negeri



Gambar 11. Tempat Ibadah dan Kantor Desa

Data Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah yang telah disajikan bisa menjadi data dasar dalam perencanaan jenis usaha masyarakat yang bisa mendukung ekowisata bahari. Bahwa potensi perkebunan kelapa bisa dikembangkan karena jenis tanah di Pulau Hinako sangat cocok ditanami Tanaman Kelapa terbukti dengan kualitas buah kelapa yang dihasilkan sangat berbeda dengan kelapa jenis lainnya di daratan.

Mata pencaharian masyarakat di Pulau Hinako mencerminkan masyarakat pedesaan yang bersifat homogen. Pada umumnya adalah petani kelapa dan sebagian kecil adalah nelayan. Hasil pertanian pada umumnya adalah kelapa yang diolah menjadi kopra, sebagian kecil hasil pertanian lainnya adalah cengkeh, pisang dan ubi. Kelapa yang sudah diolah masyarakat menjadi kopra kemudian dijual di ibukota Kecamatan Sirombu menggunakan transportasi kapal.

Pada tahun 2007 pernah dibangun pabrik pengolahan kopra menjadi minyak kelapa VCO (*Virgin Coconut Oil*) di Desa Hinako bantuan dari NGO asal Australia. Hasil pengolahan minyak kelapa tersebut dipasarkan di 5 (lima) negara yaitu Australia, India, China, Belanda dan Amerika. Sebagian kecil hasil keuntungan penjualan digunakan untuk operasional Sekolah Paud berbadan hukum Yayasan Indo Jiwa yang dibangun di Desa Hinako. Namun ketika manajemen pemasaran didelegasikan kepada pihak lokal, tata kelola pemasaran menjadi buruk dan kurang pengawasan dari pemilik perusahaan, pada akhirnya pabrik tersebut bangkrut dan sudah tidak beroperasi sejak Tahun 2010.



Gambar 12. Pabrik Pengolahan Minyak Kelapa

Bantuan pemerintah di bidang pertanian yang pernah diberikan terhadap masyarakat Pulau Hinako adalah pemberian Bibit Kelapa Hibrida Tahun 2019, namun sampai saat ini belum bisa dilihat hasilnya karena memerlukan waktu 3 (tiga) tahun untuk dapat dipanen.

Hasil dari usaha perikanan nelayan pada umumnya untuk kebutuhan konsumsi masyarakat sehari-hari. Pemerintah pernah memberikan bantuan pengadaan budidaya ikan kerapu, namun tidak berhasil. Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pendampingan secara komprehensif oleh pemerintah sehingga hasilnya kurang maksimal walaupun telah dibentuk kelompok nelayan di Pulau Hinako. Sementara banyak nelayan besar yang berasal dari

wilayah lain menggunakan kapal besar dan peralatan pukat serta bom melakukan eksploitasi perikanan di perairan sekitar Kepulauan Hinako ini. Hal ini memberikan dampak rusaknya ekosistem laut Kepulauan Hinako. Aktivitas lainya yang juga merusak lingkungan ekosistem laut adalah kehadiran kapal dari wilayah lain yang berlabuh di sekitar Kepulauan Hinako dengan tujuan untuk membuang sampah dan jangkar kapal juga turut menyebabkan kerusakan terumbu karang. Sarana transportasi berupa kapal speed boat telah diberikan oleh pemerintah sejumlah 3 (tiga) kapal yang dikelola oleh aparat desa.

Hal unik lainnya di Desa Hinako terdapat kuburan bertuliskan aksara Tionghoa (Cina), hal ini menandakan bahwa pelaut asal Cina telah sampai di Pulau Hinako dan mungkin saja sebagian kecil masyarakat hinako memiliki garis keturunan cina.



Gambar 13. Kuburan Cina di Desa Hinako Pulau Hinako

Dana desa yang diperoleh dari pemerintah digunakan untuk membangun sarana prasarana berupa pembangunan jalan beton, dermaga (berjumlah 3 dermaga di Desa Hanofa, Hinako dan Balowondrate) dan gedung serba guna.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap masyarakat di Pulau Hinako bahwa mata pencaharian di bidang pertanian dan perikanan belum mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Pulau Hinako. Pada subbab sosial ekonomi telah dibahas mengenai beberapa bantuan pemerintah dibidang pertanian dan perikanan namun bantuan tersebut tidak mampu memberikan hasil yang diharapkan. Artinya hasil perikanan dan pertanian tanaman kelapa hanya mampu untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari. Pada saat pabrik pengolahan kelapa masih beroperasi di Pulau Hinako, kesejahteraan masyarakat meningkat karena adanya lapangan pekerjaan sebagai pekerja pabrik dan minyak kelapa yang dihasilkan berkualitas tinggi karena bahan baku utama kelapa yang langsung diperoleh di Pulau Hinako.

Oleh karena itu, dibutuhkan kebijakan pembangunan industri hilir yang memanfaatkan sumber daya yang dihasilkan di Kepulauan Hinako seperti pembangunan pabrik pengolahan minyak kelapa atau pabrik garam di Kecamatan Sirombu Pulau Nias apabila tidak memungkinkan membangun pabrik di Pulau Hinako. Pembangunan pabrik tersebut memberikan *multiplier effect* karena mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi baik di Pulau Hinako maupun di Kabupaten Nias Barat. Hasil produksi yang dihasilkan tentu akan memiliki hasil yang lebih berkualitas dan sumber bahan baku yang tidak jauh dibandingkan

dengan kondisi saat ini dimana kopra diangkut ke pabrik pengolahan minyak kelapa yang ada di Gunung Sitoli.

Sementara pelaku usaha pariwisata perorangan di pulau lain masih dalam satu gugusan Kepulauan Hinako yaitu Pulau Asu memiliki kesejahteraan yang sangat baik bahkan menjadi stakeholder bagi masyarakat di Pulau Asu dengan menyediakan lapangan pekerjaan di resort yang mereka dirikan dan menyediakan transportasi angkutan laut sebagai sarana angkutan hasil panen dan mobilisasi bagi masyarakat di Kepulauan Hinako. Sementara di Pulau Hinako belum ada sektor pariwisata yang dikembangkan padahal memiliki sumber daya pesisir yang sangat potensial seperti diving dan fishing spot.

Peningkatan kelas dermaga baik di Pulau Hinako maupun di Sirombu juga dapat memunculkan *multiplier effect*, karena ketersediaan dermaga saat ini sangat kurang memadai untuk menyandar kapal besar. Hanya kapal-kapal kecil yang mampu bersandar sehingga barang-barang kebutuhan yang diangkut sangat terbatas. Mobilisasi barang menggunakan kapal besar akan jauh lebih efektif dan efisien dalam hal biaya transportasi dibandingkan kapal kecil. Tingginya mobilisasi baik barang dan penumpang berimplikasi terhadap tumbuhnya perekonomian masyarakat yang terjadi karena adanya pertukaran barang dan jasa masyarakat. Pada akhirnya akan menumbuhkan kantong-kantong pusat perekonomian masyarakat yang baru di Kepulauan Hinako.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini hanya sebatas menyajikan informasi hasil pengolahan data P4T di Pulau Hinako yang bisa dimanfaatkan sebagai data dasar perencanaan pengembangan wilayah di Pulau Hinako. Data Penguasaan dan Pemilikan Tanah Data P4T Pulau Hinako bisa menjadi salah satu data dasar dalam perencanaan program kegiatan yang dilaksanakan Kantor Pertanahan seperti Reforma Agraria dengan legalisasi dan penataan aset pertanahan. Legalisasi aset tanah melalui program PTSL dan redistribusi tanah, Penataan Aset melalui kegiatan Konsolidasi Tanah dilanjutkan dengan pemberian akses terhadap sektor Pariwisata dengan pemberdayaan masyarakat untuk menciptakan sumber-sumber ekonomi baru bagi masyarakat pulau dalam mendukung pengembangan ekowisata. Data Penggunaan dan Pemanfaatan tanah bisa dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan program kegiatan Pemberdayaan Masyarakat dengan bentuk fasilitasi beberapa program kegiatan beberapa *stakeholder* yaitu Sektor Pertanian dan Perkebunan. Hasil pendataan ketersediaan dan jumlah fasos dan fasum yang disajikan menjadi data pendukung sektor Pariwisata, Kesehatan dan Pembangunan Permukiman Masyarakat Desa dalam membangun infrastruktur utama dalam pengembangan ekowisata di Pulau Hinako. Gambaran masa lalu ekonomi masyarakat Pulau Hinako yang pernah berjaya pada saat dibangun industri pengolahan minyak kelapa memberikan pandangan bahwa sumber daya alam perkebunan kelapa yang tumbuh secara alami dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkesinambungan dan perlu pengelolaan lebih lanjut oleh Sektor Perdagangan, Industri, Koperasi dan UMKM. Keindahan dan kekayaan alam di Kepulauan Hinako yang tidak dimiliki di wilayah lain bisa menjadi daya tarik wisatawan

maka dibutuhkan kerja sama dan kesungguhan antar *stakeholder* untuk mengembangkan sebuah Kawasan Ekowisata Bahari di Kepulauan Hinako yang bertaraf nasional dan internasional.

Daftar Pustaka

A. Seba, J. (2019). Ecotourism and Sustainable Tourism. In *Tourism and the Economy*. https://doi.org/10.1515/9780824844776-016

Asmin, F. (2014). *Ekowisata dan Pembangunan Berkelanjutan*. *1*. https://books.google.co.id/books?id=JKzXXwAACAAJ

Dewi, L. D. R., Vera, N., Lokananta, A. C., Wihardi, D., & Alexandre, N. (2021). The Tourism Development Strategies of Hinako Islands in West Nias in Increasing the Regional Original Revenue and the Local People's Welfare. *Journal of Social and Political Sciences*, *4*(4). https://doi.org/10.31014/aior.1991.04.04.325

Kurniawan, F., Adrianto, L., Bengen, D. G., & Prasetyo, L. B. (2016). Vulnerability assessment of small islands to tourism: The case of the Marine Tourism Park of the Gili Matra Islands, Indonesia. *Global Ecology and Conservation*, *6*, 308–326. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.04.001

Liliyani, P., Nugroho, T., & Titik Andari, D. W. (2020). Inventarisasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (IP4T) Partisipatif di Kabupaten Madiun. *Tunas Agraria*, *3*(2), 157–176. https://doi.org/10.31292/jta.v3i2.114

Muh Arif Suhattanto. (2017). Membangun Administrasi Pertanahan Indonesia Sebagai Sarana Pemerataan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat Dengan Pendekatan Tepat Guna. *Prosiding Seminar Nasional*, *1*(69), 5–24. http://repository.stpn.ac.id/183/1/2 Membangun Administrasi Pertanahan Indonesia Sebagai Sarana Pemerataan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat.pdf

Perikanan, J. T., Kelautan, D., Koroy, K., Yulianda, F., Butet, N. A., Perikanan, F., Kelautan, I., & Pertanian Bogor, I. (2017). Pengembangan Ekowisata Bahari Berbasis Sumberdaya Pulau-Pulau Kecil di Pulau Sayafi dan Liwo, Kabupaten Halmahera Tengah. In *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* (Vol. 8).

Salean, S.T. (2017). Paradigma Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir. Jurnal Ilmiah Plano Krisna,Vol.13(1)

Sharpley, R. (2009). *Tourism, Environment and Development Series Tourism Development and the Environment: Beyond Sustainability?*

Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta: Bandung

Waluyo, Adi. (2013). Permodelan Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Secara Terpadu Yang Berbasis Masyarakat (Studi Kaus Pulau Raas Kabupaten Sumenep Madura). Jurnal Kelautan. Vol.6(1)

Jurnal Pertanahan, 15 (1), 87-120, July 2025 e-ISSN: 2622-9714 | p-ISSN: 0853-1676
© The Author(s) 2025
DOI: https://doi.org/10.53686/jp.v15i1.291

Teknologi Maju Society 5.0 dalam Tata Kelola Pertanahan Nasional untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan: Pendekatan Integratif Bibliometrik dan Kajian Literatur

Advanced Technology Society 5.0 In National Land Governance to Support Sustainable Development: An Integrative Bibliometric and Literature Review Approach

Muhammad Alfarizi

Departemen Manajemen Bisnis, Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia
*corresponding author: 6031241004@student.its.ac.id

Submitted: January 18, 2025 | Accepted: September 25, 2025 | Published: September 26, 2025

Abstract: *The integration of advanced technology into land governance is a crucial step towards realizing sustainable development in the Society 5.0 era, while also addressing the challenges of agrarian conflict, urbanization, and climate change. This study explores the potential use of advanced technology to support more efficient, transparent, and inclusive land governance. The methods used were integrative bibliometrics and a systematic literature review of international publications indexed by Scopus for the period 2019–2025. The analysis was conducted to identify global trends, opportunities, and challenges in implementing technology in the land sector. The results indicate that technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things, blockchain, and geospatial solutions have a strategic role. Artificial intelligence and IoT support real-time land monitoring, while blockchain enhances the security and transparency of land records. This combination of technologies has the potential to reduce conflict, strengthen spatial planning, and support disaster risk mitigation. This study offers a contextualized Society 5.0 framework for Indonesia, along with strategic recommendations such as strengthening digital infrastructure and public-private partnerships and adopting inclusive technology based on the SDGs.*

Keywords: *Society 5.0, Land Governance, Sustainable Development, Advanced Technology*

.

Abstrak: Integrasi teknologi canggih dalam tata kelola pertanahan menjadi langkah penting untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan di era Society 5.0, sekaligus menjawab tantangan konflik agraria, urbanisasi, dan perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi potensi pemanfaatan teknologi maju dalam mendukung tata kelola pertanahan yang lebih efisien, transparan, dan inklusif. Metode yang digunakan adalah bibliometrik integratif dan tinjauan literatur sistematis terhadap publikasi internasional yang terindeks Scopus pada periode 2019–2025. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi tren global, peluang, serta tantangan penerapan teknologi dalam sektor pertanahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi seperti kecerdasan buatan, Internet of Things, blockchain, dan solusi geospasial memiliki peran strategis. Kecerdasan buatan dan IoT mendukung pemantauan lahan secara real-time, sementara blockchain meningkatkan keamanan dan transparansi pencatatan tanah. Kombinasi teknologi ini berpotensi mengurangi konflik, memperkuat perencanaan tata ruang, serta mendukung mitigasi risiko bencana. Penelitian ini menawarkan kerangka kerja Society 5.0 yang kontekstual bagi Indonesia, disertai rekomendasi strategis seperti penguatan infrastruktur digital, kemitraan publik-swasta, dan adopsi teknologi inklusif berbasis SDGs.

Kata kunci: Society 5.0, Tata Kelola Pertanahan, Pembangunan Berkelanjutan, Teknologi Maju

Jurnal Pertanahan is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Pertanahan Nasional memegang peranan penting dalam pembangunan Indonesia, seperti yang diatur dalam Pasal 33 Ayat (3) Undang-Undang Dasar 1945, yang menyatakan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam di dalamnya berada di bawah kewenangan negara dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat. Landasan hukum terkait bidang pertanahan dituangkan dalam Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA), yaitu UU No. 5 Tahun 1960. Tanah memiliki fungsi utama sebagai sarana bagi masyarakat untuk meningkatkan kualitas hidup sesuai dengan prinsip-prinsip yang diatur dalam UUPA (Nurdin, 2018). Pengelolaan tanah yang optimal dapat mengurangi konflik kepemilikan, sengketa lahan, serta potensi gejolak sosial (Sulistio, 2020). Dengan demikian, kebijakan yang adil dan pengelolaan yang efektif di bidang pertanahan menjadi aspek penting dalam mendukung kesejahteraan dan pemerataan keadilan sosial bagi seluruh warga negara Indonesia. Sebagai aset vital bagi kesejahteraan masyarakat, tanah memegang peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Pengelolaan pertanahan di Indonesia menghadapi tantangan yang kompleks, yang kerap memicu sengketa dan konflik. Masalah ini tidak hanya muncul akibat regulasi yang saling tumpang tindih, tetapi juga dari sistem penguasaan tanah yang unik serta lemahnya koordinasi antar lembaga pemerintah (Anastasia et al., 2024a). Konflik agraria di Indonesia mengalami peningkatan signifikan, dari 207 kasus pada tahun 2021 menjadi 2.012 kasus pada tahun 2022, meskipun menurun menjadi 241 kasus pada tahun 2023 (Konsorsium Pembaruan Agraria, 2024). Sistem penguasaan tanah terbagi dalam dua rezim: kawasan hutan yang diawasi KLHK dan areal penggunaan lain yang dikelola ATR/BPN (Nurahmani, 2023). Pemisahan ini menciptakan birokrasi yang rumit, sehingga sering memperlambat penyelesaian sengketa tanah. Koordinasi antar lembaga pun lemah, karena minimnya kemauan untuk bekerja sama secara efektif. Untuk mengatasi tantangan ini, pemerintah memperkenalkan reformasi birokrasi melalui Peraturan Presiden No. 177 Tahun 2024, yang bertujuan memperbaiki efisiensi tata kelola pertanahan dengan memperjelas struktur kelembagaan dan pembagian wewenang di BPN (Anastasia et al., 2024b). Digitalisasi juga menjadi prioritas guna meningkatkan transparansi dan akuntabilitas layanan pertanahan. Oleh karena itu, tata kelola pertanahan yang baik diperlukan untuk menciptakan keadilan, transparansi, dan keberlanjutan dalam pengelolaan lahan (Haris et al., 2024). Tata Kelola Pertanahan Nasional menjadi elemen strategis yang menjadi pilar utama dalam menjaga kedaulatan, keamanan, dan keutuhan agraria sebuah negara (Munziri et al., 2024). Dengan pengaturan yang terstruktur dan berkeadilan, tata kelola pertanahan dapat menjadi fondasi kuat bagi pembangunan nasional dan mengurangi potensi konflik di masa depan.

Tata kelola pertanahan yang baik memiliki peran penting dalam mendukung tercapainya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs). Pengelolaan tanah yang transparan, adil, dan inklusif memastikan akses yang merata terhadap lahan, terutama bagi kelompok rentan seperti petani kecil, perempuan, dan masyarakat adat (TPB 1, 2, dan 5) (Wang et al., 2024). Keamanan hak atas tanah mendorong pengurangan kemiskinan,

peningkatan ketahanan pangan, dan pertumbuhan ekonomi (TPB 8) (Soria et al., 2020). Selain itu, tata kelola yang berkelanjutan membantu melindungi ekosistem darat, mencegah degradasi lahan, dan mendukung aksi iklim (TPB 13 dan 15) (Xu et al., 2022). Integrasi tata kelola yang efisien dalam sistem pertanahan dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi konflik agraria, mendukung penciptaan kota yang inklusif dan berkelanjutan (TPB 11) (Lähtinen et al., 2024). Dengan demikian, tata kelola pertanahan yang efektif merupakan fondasi penting untuk mewujudkan pembangunan yang adil, inklusif, dan berkelanjutan sesuai kerangka SDGs.

Saat ini Indonesia memasuki era Society 5.0 sebagai sebuah era masyarakat masa depan yang mengintegrasikan teknologi canggih untuk menciptakan kehidupan yang harmonis antara manusia dan teknologi (Fukuyama, 2018). Berbeda dari era sebelumnya, Society 5.0 memanfaatkan kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), robotika, dan big data untuk menghadirkan solusi yang berpusat pada manusia (Fontes et al., 2024). Teknologi ini diterapkan dalam berbagai aspek, seperti kesehatan, pendidikan, transportasi, dan keberlanjutan lingkungan, guna mengatasi tantangan global seperti perubahan iklim dan kesenjangan sosial. Integrasi teknologi Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan dan agraria merupakan perubahan besar dalam menangani tantangan global melalui pendekatan yang berpusat pada manusia. Society 5.0 memanfaatkan teknologi seperti IoT, AI, dan big data untuk meningkatkan perencanaan penggunaan lahan, memastikan pemanfaatan lahan yang efisien, dan mendukung pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan (Al-Ahmed & Ahamed, 2024; Chigbu & Hayford, 2024). Teknologi-teknologi ini juga mendukung pencapaian tujuan SDGs, seperti pengentasan kemiskinan, ketahanan pangan, dan mitigasi perubahan iklim (Mayarni et al., 2023).Pendekatan yang berfokus pada manusia dalam Society 5.0 bertujuan untuk memastikan bahwa tata kelola pertanahan dilakukan secara adil dan berkelanjutan, sehingga setiap pihak, termasuk petani kecil dan masyarakat adat, mendapatkan akses yang setara terhadap lahan (Sadiq et al., 2023). Keberhasilan Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan sangat bergantung pada kolaborasi antara pemerintah, industri, dan masyarakat (Z.-Z. Dai et al., 2024).

Integrasi prinsip Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan mulai diwujudkan melalui berbagai program transformasi digital yang dipimpin Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN). Salah satu contoh nyata adalah program digitalisasi sertifikat tanah atau Sertipikat Elektronik, yang bertujuan meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan data pertanahan. Dengan pemanfaatan teknologi big data dan blockchain, pencatatan tanah dapat dilakukan secara lebih akurat dan sulit dipalsukan, sehingga meminimalkan potensi sengketa agraria. Selain itu, penerapan peta bidang tanah berbasis geospasial memungkinkan pemantauan pemanfaatan lahan secara real-time melalui integrasi IoT dan kecerdasan buatan. Upaya ini mendukung perencanaan tata ruang yang lebih adaptif terhadap risiko bencana maupun kebutuhan pembangunan berkelanjutan. Inisiatif-inisiatif tersebut menunjukkan bahwa Society 5.0 tidak hanya menjadi konsep

abstrak, tetapi juga terwujud dalam kebijakan konkret untuk mewujudkan tata kelola tanah yang adil, inklusif, dan berkelanjutan di Indonesia.

Akan tetapi, negara berkembang mengalami ketersenjangan adopsi integrasi teknologi dalam tata kelola pertanahan. Kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor utama, termasuk adopsi teknologi maju, kualitas kelembagaan, dan hambatan sosial-ekonomi. Meskipun negara berkembang mulai mengadopsi teknologi e-governance, adopsi tersebut sering terkendala oleh kurangnya pelatihan, pendidikan, dan infrastruktur yang memadai (Chhabra et al., 2020; Israel & Tiwari, 2011). Di sisi lain, faktor kualitas institusi, seperti tingkat korupsi dan penegakan hukum, juga berperan besar dalam memperlambat proses adopsi teknologi di sektor tata kelola pertanahan (Drine, 2012). Selain itu, kesenjangan digital yang signifikan antara negara maju dan berkembang menambah kesulitan dalam mengakses dan memanfaatkan teknologi canggih. Faktor budaya dan sosial, seperti resistensi terhadap perubahan dan kecemasan terhadap teknologi, juga menjadi hambatan (ElObeidy, 2010). Indonesia, dengan luas wilayah yang sangat besar dan keberagaman sosial serta geografisnya, menghadapi tantangan besar dalam mengatasi kesenjangan teknologi dalam tata kelola pertanahan. Untuk mencapai kemajuan yang inklusif dan berkelanjutan, Indonesia harus mampu mengintegrasikan teknologi maju, seperti IoT, AI, dan big data, dalam pengelolaan pertanahan. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dan transparansi, tetapi juga membantu mengurangi kesenjangan antara daerah maju dan tertinggal.

Kajian mengenai integrasi teknologi dalam tata kelola pertanahan di negara maju dan berkembang menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam penerapan dan efektivitasnya.Di negara berkembang, adopsi teknologi seperti e-governance dan teknologi geospasial mulai meningkat, meskipun menghadapi tantangan infrastruktur dan kualitas kelembagaan. Misalnya, Pakistan kesulitan dalam investasi infrastruktur dan kemampuan institusional yang menghambat kemajuan e-governance, sementara China berhasil mengintegrasikan ICT untuk meningkatkan efisiensi pemerintahan (Atique et al., 2024). Selain itu, penggunaan UAV di Rwanda untuk administrasi pertanahan menyoroti pentingnya tata kelola dan model partisipatif dalam adopsi teknologi (Casiano Flores et al., 2020). Di negara maju, penggunaan teknologi geospasial seperti Sistem Informasi Geospasial (SIG) dan Building Information Modelling (BIM) untuk manajemen aset dan perencanaan infrastruktur sudah mapan, serta penerapan peta utilitas 3D di Singapura untuk perencanaan perkotaan (Van Son et al., 2018). Negara maju juga mengembangkan standar dan kerangka kerja yang matang, seperti Land Administration Domain Model (LADM) yang mendukung integrasi teknologi dalam sistem tata kelola pertanahan (Oukes et al., 2021).

Belum ada kajian integratif yang secara khusus membahas penerapan konsep Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan di Indonesia. Studi-studi sebelumnya memang telah memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman integrasi teknologi dalam administrasi pertanahan, tetapi masih menyisakan sejumlah kesenjangan ilmiah yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Pertama, meskipun teknologi seperti e-governance dan geospasial mulai diadopsi, kajian yang ada belum secara eksplisit menyoroti bagaimana

teknologi maju dalam kerangka Society 5.0—seperti kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), dan blockchain—dapat digunakan untuk mengatasi tantangan sekaligus menyediakan solusi yang berkelanjutan. Kedua, penelitian di Rwanda telah menekankan pentingnya model partisipatif dalam tata kelola pertanahan, tetapi hingga kini belum terdapat pendekatan integratif yang secara holistik menggabungkan teknologi canggih dengan tata kelola berbasis masyarakat. Ketiga, di negara maju, standar seperti Land Administration Domain Model (LADM) telah diterapkan secara mendalam dan strategis, sedangkan di negara berkembang adopsinya masih terbatas serta kerap tidak sesuai dengan kebutuhan lokal. Kajian tentang bagaimana standar ini dapat dimodifikasi atau diadaptasi melalui pendekatan Society 5.0 juga belum tersedia. Terakhir, sebagian besar penelitian menitikberatkan pada aspek efisiensi dan efektivitas teknologi, tanpa mengaitkannya secara langsung dengan pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). Padahal, Society 5.0 dengan penekanan pada keseimbangan antara teknologi dan kesejahteraan manusia, memiliki potensi besar untuk menjembatani kesenjangan tersebut serta mendukung pencapaian SDGs secara komprehensif.

Berdasarkan latar belakang dan ketersenjangan praktik-ilmiah yang terjadi, maka studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis potensi penerapan teknologi maju dalam kerangka Society 5.0 untuk meningkatkan tata kelola pertanahan nasional, khususnya di negara Indonesia, dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Dengan menggunakan pendekatan integratif bibliometrik dan kajian literatur, studi ini akan mengidentifikasi tren global, peluang, serta tantangan dalam penerapan teknologi seperti AI, IoT, blockchain, dan teknologi geospasial di sektor pertanahan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan kerangka kerja inovatif yang mengintegrasikan teknologi maju dengan pendekatan tata kelola partisipatif, guna mendukung efisiensi administratif sekaligus memastikan inklusivitas sosial dan keberlanjutan lingkungan.

Metode Penelitian

Sejalan dengan tujuan penelitian, studi ini memilih pendekatan kuantitatif integratif bibliometrik dan *systematic literature review* (SLR). Pemilihan kombinasi bibliometrik dan systematic literature review (SLR) didasarkan pada kebutuhan untuk memperoleh pemahaman komprehensif sekaligus objektif mengenai perkembangan penelitian terkait integrasi teknologi maju dalam tata kelola pertanahan. Pendekatan bibliometrik memungkinkan analisis kuantitatif terhadap tren, kolaborasi, dan pola penelitian global, sehingga meminimalkan bias subjektif. Sementara itu, SLR memperdalam analisis dengan menelaah secara kritis isi literatur yang relevan. Kombinasi keduanya relevan dengan tujuan Society 5.0 yang menekankan pengambilan keputusan berbasis data, transparansi, serta inovasi berkelanjutan untuk mendukung tata kelola pertanahan yang inklusif dan adaptif.

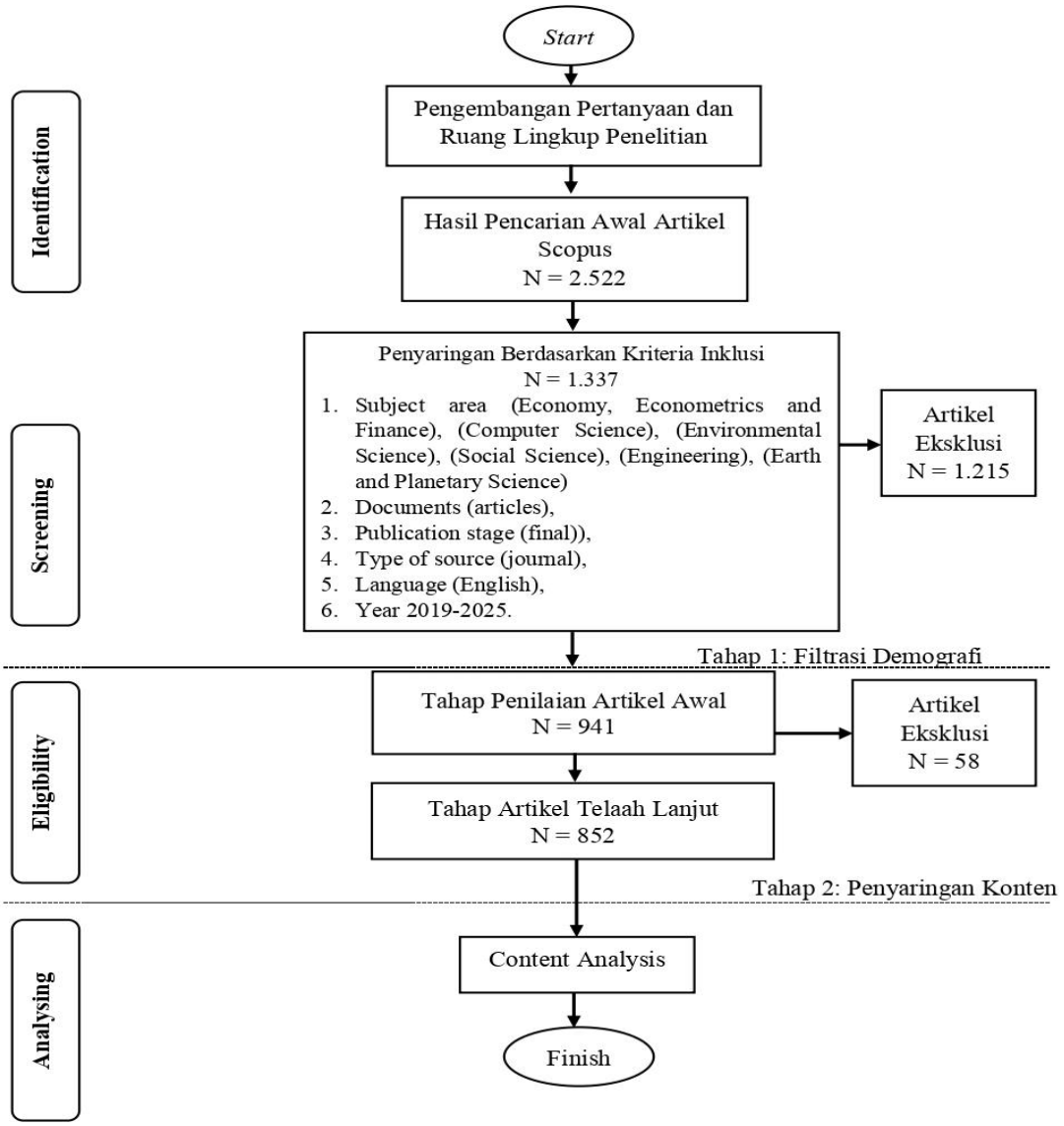
Analisis otomatis kuantitatif bibliometrik secara signifikan meningkatkan ketelitian analitis dan keandalan temuan dibandingkan dengan metode tradisional tinjauan literatur, yang sering kali didasarkan pada skema pra-kode atau analisis naratif dan meningkatkan risiko

bias peneliti (Haddow, 2018). Selain itu, analisis konten sebagai pemetaan SLR dilakukan dengan menyaring artikel untuk mengamati evolusi penelitian, pengembangan metodologi, dan kajian terbaru yang mendasar dalam isu integrasi teknologi maju dalam tata kelola pertanahan berkelanjutan era Society 5.0.

Studi ini mengambil metadata literatur ilmiah pada database Scopus, yang merupakan sumber yang paling banyak diterima, bereputasi dan berisi ribuan publikasi ilmiah (Mongeon & Paul-Hus, 2016). Sebagai validasi waktu penarikan data terakhir, peneliti menarik metadata literatur pada tanggal 12 Januari 2025. Proses pencarian literatur dan penarikan metadata dilakukan berdasarkan topik (yaitu judul, abstrak, kata kunci penulis, dan kata kunci tambahan) pada Scopus dengan string pencarian berikut:

(("Society 5.0" OR "Advanced Technology" OR "Industry 4.0" OR "Digital Transformation") AND ("Land Governance" OR "National Land Administration" OR "Land Management" OR "Land Use Policy") AND ("Sustainable Development" OR "SDGs" OR "Sustainability Goals")).

Studi ini menetapkan kriteria yang mencakup: (1) artikel yang relevan dengan konsep Society 5.0, teknologi maju, dan tata kelola pertanahan dalam konteks pembangunan berkelanjutan (SDGs); (2) artikel jurnal peer-reviewed, review articles, atau early access articles yang terindeks Scopus; (3) artikel dari bidang ilmu relevan seperti ilmu sosial, lingkungan, ekonomi, komputer, ilmu geosains atau teknik; (4) artikel dalam Bahasa Inggris untuk menjaga konsistensi analisis; (5) artikel yang diterbitkan dalam rentang waktu 2019–2025 untuk mencakup penelitian terkini; serta (6) jurnal dengan reputasi baik (indeks Q1–Q3). Kriteria ini bertujuan memastikan kualitas dan relevansi literatur yang dianalisis. Proses penyaringan artikel menggunakan kerangka kerja PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) dilakukan secara bertahap (Page et al., 2022; Rethlefsen & Page, 2022). Dimulai dari hasil pencarian awal menggunakan *Boolean String*, artikel yang duplikat dihapus. Selanjutnya, tahap penyaringan dilakukan dengan membaca judul dan abstrak untuk menilai relevansi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusif. Artikel yang memenuhi syarat dilanjutkan ke tahap evaluasi teks penuh untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Setelah itu, artikel yang tidak relevan atau tidak memenuhi kriteria dieliminasi. Hasil akhir proses PRISMA adalah kumpulan artikel yang valid, berkualitas, dan relevan untuk dianalisis secara bibliometrik dan systematic literature review.



Gambar 1. Proses Penyaringan PRISMA

Berdasarkan hasil penyaringan PRISMA pada gambar 1, proses penyaringan literatur dilakukan melalui beberapa tahapan. Pada tahap identifikasi, pencarian awal di Scopus menghasilkan 2.522 artikel. Setelah dilakukan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi, seperti bidang studi (ekonomi, teknik, ilmu sosial, dsb.), jenis dokumen (artikel jurnal), tahapan publikasi (*final*), jenis sumber (jurnal), bahasa (Inggris), dan rentang tahun (2019–2025), sebanyak 1.337 artikel lolos ke tahap berikutnya, sementara 1.215 artikel dikeluarkan. Pada tahap penyaringan konten, 941 artikel dinilai lebih lanjut melalui tinjauan judul dan abstrak. Sebanyak 58 artikel tidak relevan dikeluarkan, menghasilkan 852 artikel yang ditelaah penuh pada tahap berikutnya. Artikel-artikel ini menjadi dasar analisis konten untuk mendukung penelitian mengenai integrasi teknologi maju dalam tata kelola pertanahan berkelanjutan dalam era Society 5.0. Proses ini menunjukkan metode sistematis dan komprehensif untuk memastikan hanya literatur yang relevan dan berkualitas tinggi yang digunakan.

Studi ini menggunakan dua alat utama untuk analisis data bibliometrik, yaitu VOSviewer dan Bibliometrix R-Studio. VOSviewer digunakan untuk memvisualisasikan jaringan hubungan antar literatur, seperti peta kolaborasi penulis, kata kunci, dan hubungan antar artikel (Van Eck & Waltman, 2022). Alat ini memungkinkan penggambaran pola dan tren penelitian secara grafis, mempermudah peneliti dalam mengidentifikasi klaster tematik serta hubungan antar konsep utama dalam literatur (Wong, 2018). Sementara itu, Bibliometrix R-Studio dimanfaatkan untuk analisis kuantitatif bibliometrik yang lebih mendalam. Alat ini mendukung berbagai fungsi analisis seperti co-word analysis, historiografi, dan evaluasi kinerja literatur (Arruda et al., 2022). Dengan menggunakan R-Studio, peneliti dapat memanfaatkan skrip analisis yang fleksibel untuk mengekstrak wawasan berbasis data yang komprehensif (Guleria & Kaur, 2021). Kombinasi kedua alat ini memastikan studi dapat mengintegrasikan analisis visual dan statistik secara menyeluruh, mendukung validitas dan keandalan hasil penelitian.

Hasil dan Pembahasan

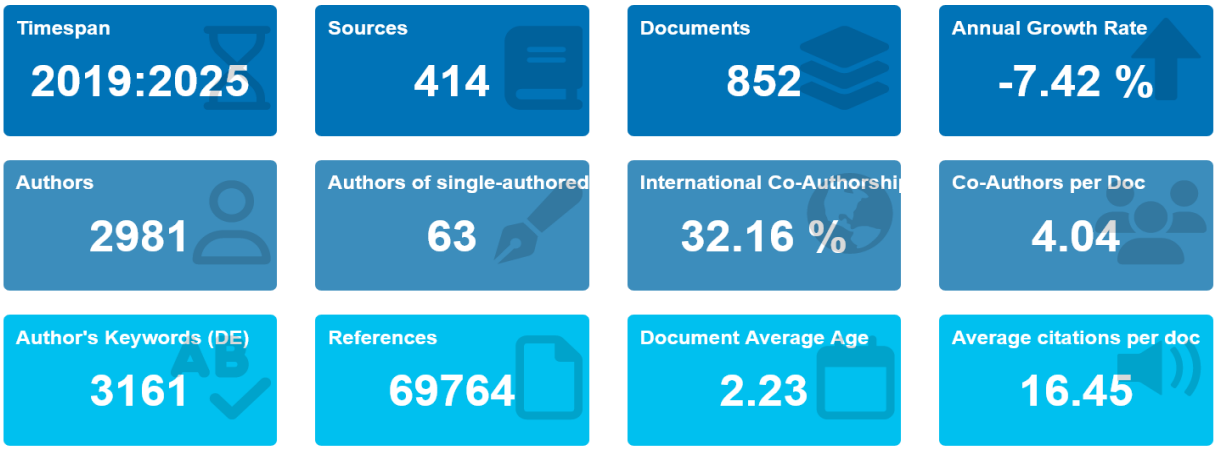
Statistik Deskriptif Metadata Literatur Ilmiah

Statistik deskriptif metadata literatur ilmiah mencakup informasi utama (Main Information) seperti jumlah total dokumen, penulis, dan jurnal yang dianalisis (Haddow, 2018). Elemen-elemen ini memberikan gambaran awal tentang cakupan data. Selain itu, analisis produksi ilmiah tahunan (Annual Scientific Production) menampilkan tren publikasi dari tahun ke tahun, menggambarkan perkembangan penelitian di bidang tertentu (Ahmad et al., 2019). Tren ini mengidentifikasi periode peningkatan atau penurunan produktivitas ilmiah serta menggambarkan pola kolaborasi atau kontribusi individual. Statistik ini penting untuk mengevaluasi perkembangan, fokus penelitian, dan dampak ilmiah secara keseluruhan dalam suatu bidang studi.

Hasil analisis Main Information pada gambar 1 menunjukkan metadata artikel mencakup 414 sumber jurnal dengan tingkat pertumbuhan tahunan -7,42%, mengindikasikan tren menurun dalam publikasi. Metadata artikel memiliki rata-rata usia 2,23 tahun dan rata-rata sitasi per dokumen sebesar 16,45, mencerminkan relevansi dan pengaruh yang signifikan.Total referensi yang digunakan mencapai 69.764, sementara jumlah kata kunci utama (Keyword Plus) dan kata kunci penulis masing-masing sebanyak 2.976 dan 3.161. Metadata artikel melibatkan 2.981 penulis, dengan rata-rata 4,04 penulis per dokumen, menunjukkan tingginya kolaborasi ilmiah. Dokumen yang ditulis oleh satu penulis berjumlah 63, sementara kolaborasi internasional mencapai 32,16%. Data ini menunjukkan pentingnya kerja sama lintas negara dalam mendukung penerapan konsep Society 5.0 di sektor pertanahan nasional untuk pembangunan berkelanjutan.

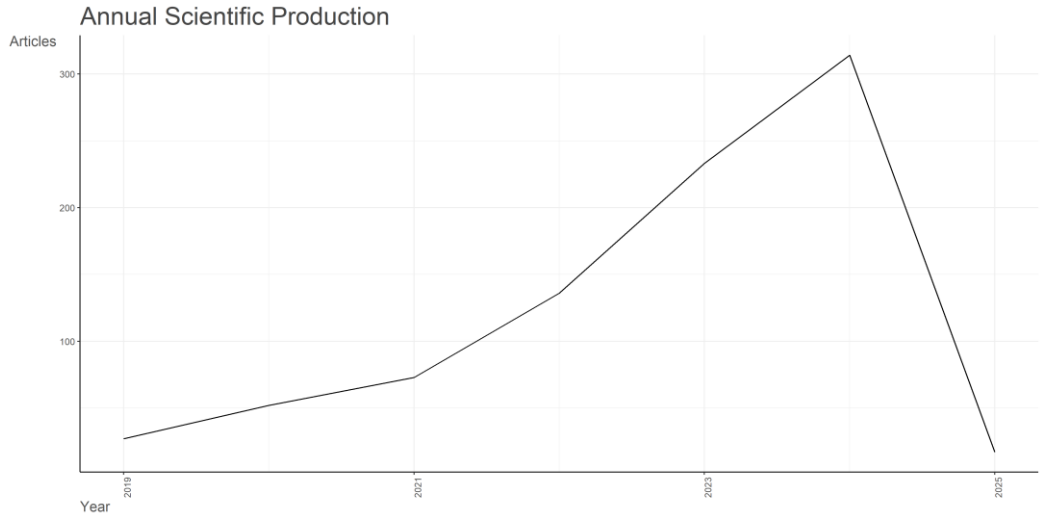
Namun, jika dilihat lebih dekat, kontribusi peneliti Indonesia dalam jejaring global masih relatif terbatas. Hal ini terlihat dari dominasi publikasi yang berpusat pada negara maju, sementara riset pertanahan Indonesia masih minim terepresentasi secara luas dalam kolaborasi dan sitasi internasional. Keterbatasan ini menandakan perlunya strategi penguatan

jejaring riset global, misalnya melalui kolaborasi multi-negara, publikasi pada jurnal bereputasi internasional, dan keterlibatan dalam forum akademik global.



Gambar 1. Main Information Metadata Artikel Ilmiah

Selanjutnya, hasil analisis Annual Scientific Publication pada gambar 2 menunjukkan peningkatan jumlah publikasi ilmiah secara signifikan dari tahun 2019 hingga mencapai puncaknya pada 2023 dengan lebih dari 300 artikel. Namun, pada 2024 dan 2025 terjadi penurunan tajam dalam jumlah artikel yang diterbitkan. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh sedang berlangsungnya proses entry data publikasi ilmiah hingga riset ini berjalan. Perkembangan ini menunjukkan bahwa meskipun topik Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan menarik perhatian signifikan, ada tantangan dalam mempertahankan momentum penelitian. Hal ini mendorong perlunya strategi keberlanjutan untuk menjaga relevansi penelitian di masa depan.



Gambar 2. Annual Scientific Publication

Ditinjau secara tahunan, tren publikasi menunjukkan peningkatan konsisten sejak 2019 hingga mencapai puncak pada 2023 dengan lebih dari 300 artikel, yang menandakan intensifikasi perhatian global terhadap integrasi teknologi maju dalam tata kelola pertanahan. Namun, penurunan tajam pada 2024 dan 2025 memperlihatkan adanya fluktuasi yang perlu

dicermati. Secara internasional, tren ini menunjukkan bahwa topik Society 5.0 masih relevan, tetapi memerlukan upaya berkelanjutan untuk menjaga momentum riset. Bagi Indonesia, dinamika ini sangat penting karena kebutuhan akan modernisasi sistem pertanahan semakin mendesak seiring meningkatnya konflik agraria, urbanisasi cepat, dan tekanan perubahan iklim. Tren publikasi yang menurun berpotensi memperlambat transfer pengetahuan global yang diperlukan Indonesia untuk memperkuat kapasitas penelitian dan inovasi di sektor ini. Oleh karena itu, Indonesia perlu memperluas partisipasi akademik melalui kolaborasi internasional, memperkuat jaringan publikasi, serta meningkatkan kontribusi riset yang secara langsung menyoroti konteks dan tantangan lokal agar urgensi transformasi digital dalam tata kelola tanah dapat terakomodasi dengan lebih efektif.

Word Cloud

Word Cloud dalam Bibliometrix adalah representasi visual dari kata-kata yang sering muncul dalam kumpulan data bibliografis, seperti judul artikel, abstrak, atau kata kunci (Mukherjee et al., 2022). Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi tema atau topik yang dominan dalam penelitian. Kata-kata yang lebih sering muncul akan ditampilkan dengan ukuran lebih besar, memberikan gambaran intuitif tentang fokus penelitian dalam dataset. Dalam analisis bibliometrik, Word Cloud membantu peneliti dengan cepat memahami tren, mengidentifikasi istilah penting, dan menjelajahi hubungan antar konsep.

Berdasarkan visualisasi Word Cloud dari analisis Bibliometrix pada gambar 3 menunjukkan kata kunci yang dominan seperti "sustainable development," diikuti oleh istilah-istilah terkait seperti "sustainability," "decision making," "innovation," dan "climate change." Hal ini menunjukkan fokus utama penelitian pada pembangunan berkelanjutan sebagai kerangka kerja sentral. Istilah seperti "smart city," "digitization," dan "artificial intelligence" juga sering muncul, menyoroti peran teknologi cerdas dan digitalisasi dalam mendukung konsep Society 5.0. Selain itu, kata-kata seperti "energy efficiency," "supply chains," dan "urban planning" menunjukkan perhatian terhadap efisiensi sumber daya, logistik, dan pengelolaan perkotaan. Keterkaitan dengan isu global seperti perubahan iklim dan ekonomi berkelanjutan tercermin dalam kata-kata seperti "climate change" dan "economic development," yang memperkuat relevansi penelitian terhadap tantangan pembangunan modern. Visualisasi ini menggambarkan kompleksitas dan multidimensionalitas kajian ini.

Meskipun Word Cloud memberikan gambaran awal yang intuitif mengenai tema dominan, teknik ini memiliki keterbatasan yang perlu dicermati secara kritis. Visualisasi lebih menekankan pada frekuensi kemunculan kata daripada signifikansi konseptual atau hubungan mendalam antar topik. Akibatnya, istilah yang sering muncul bisa tampak dominan meski tidak selalu merepresentasikan gagasan inti atau kontribusi teoritis penting dalam literatur. Selain itu, Word Cloud cenderung mengabaikan konteks penggunaan kata, sehingga risiko interpretasi yang terlalu sederhana menjadi lebih besar. Oleh karena itu, analisis Word Cloud sebaiknya dilengkapi dengan metode lain seperti co-word analysis atau network mapping untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif.



Gambar 3. Hasil Analisis Visualisasi Word Cloud

Thematic Map

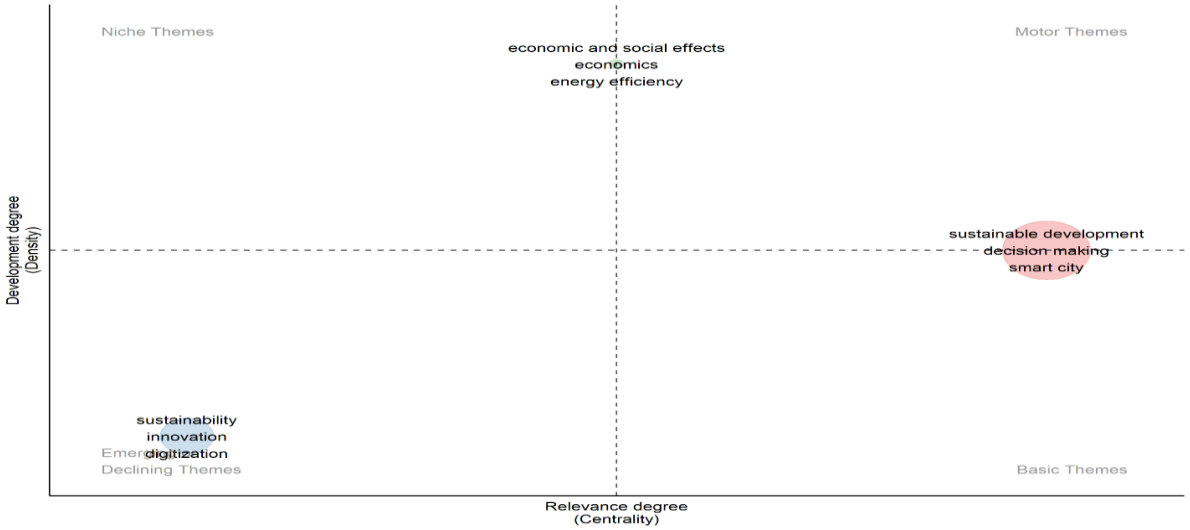
Thematic Map dalam *Bibliometrix* adalah alat visual yang digunakan untuk menganalisis dan memetakan tema-tema penelitian berdasarkan kata kunci atau istilah yang sering muncul dalam dataset bibliografis (Dubey et al., 2023). Peta ini mengelompokkan tema ke dalam empat kuadran berdasarkan dua dimensi utama: *centrality* (relevansi tema dalam bidang penelitian) dan *density* (tingkat perkembangan tema). Kuadran tersebut meliputi *motor themes* (tema kuat dan sentral), *niche themes* (tema spesifik namun kurang relevan), *emerging or declining themes* (tema baru atau menurun), dan *basic themes* (tema dasar yang mendukung penelitian). Thematic Map membantu memahami struktur, tren, dan arah perkembangan penelitian dalam suatu bidang.

Visualisasi Thematic Map pada gambar 4 menunjukkan pengelompokan tema-tema kunci terkait teknologi maju dalam Society 5.0 untuk tata kelola pertanahan nasional guna mendukung pembangunan berkelanjutan. Diagram terdiri dari empat kuadran:

1. Motor Themes: Tema seperti *"sustainable development," "decision-making,"* dan *"smart city"* berada dalam kategori ini karena memiliki relevansi yang tinggi dan tingkat pengembangan yang kuat. Artinya, literatur secara konsisten menempatkan teknologi cerdas sebagai instrumen penting untuk mendorong tata kelola pertanahan yang lebih transparan, partisipatif, dan berorientasi pada keberlanjutan. Dalam konteks kebijakan, temuan ini mengindikasikan bahwa arah pengembangan sistem pertanahan nasional akan semakin terintegrasi dengan kerangka kota pintar (*smart city*) dan agenda pembangunan berkelanjutan.
2. Niche Themes: Tema seperti *"economic and social effects," "economics,"* dan *"energy efficiency"* tergolong *niche* karena memiliki kedalaman analisis tinggi dalam literatur, tetapi kurang terhubung dengan tema utama lainnya. Secara konseptual, *economic and social effects* menunjukkan bahwa aspek dampak sosial-ekonomi dari implementasi teknologi dalam Society 5.0 memang telah dikaji, namun masih bersifat parsial dan tidak banyak diposisikan sebagai tema sentral. Implikasinya bagi kebijakan adalah perlunya mendorong integrasi dimensi sosial-ekonomi dalam strategi pembangunan berbasis teknologi. Jika tidak, ada risiko bahwa tata kelola pertanahan hanya difokuskan pada aspek teknis dan efisiensi, tanpa

memperhatikan distribusi manfaat, keadilan sosial, dan inklusi masyarakat. Dengan kata lain, temuan ini menjadi peringatan bahwa penguatan *policy framework* perlu dilakukan agar transformasi digital tidak menciptakan kesenjangan baru dalam pembangunan.

3. Emerging or Declining Themes: Tema seperti *"sustainability," "innovation,"* dan *"digitization"* berada di kuadran ini karena posisinya masih fluktuatif—ada yang berkembang pesat, namun ada juga yang menurun relevansinya. Misalnya, *digitization* menjadi fondasi awal transformasi Society 5.0, namun saat ini mulai digeser oleh terminologi yang lebih maju seperti *AI-driven governance* atau *blockchain-based land management*. Sementara itu, *innovation* dan *sustainability* terus menjadi arena eksplorasi untuk menemukan model tata kelola pertanahan yang adaptif. Bagi kebijakan, hal ini berarti penting untuk memantau perkembangan istilah dan pendekatan baru, agar regulasi tidak tertinggal dari dinamika teknologi.
4. Basic Themes: Pada kuadran ini tidak ditemukan tema signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penelitian terkait tata kelola pertanahan dalam era Society 5.0 masih lebih terfokus pada topik strategis dan aplikatif ketimbang membangun landasan konseptual dasar. Implikasinya, masih terdapat ruang untuk mengembangkan teori atau kerangka konseptual yang lebih mapan, sehingga penelitian mendatang dapat menyediakan fondasi akademik yang kuat untuk kebijakan pertanahan berbasis teknologi maju.



Gambar 4. Hasil Analisis Visualisasi Thematic Map

Conceptual Structure Map

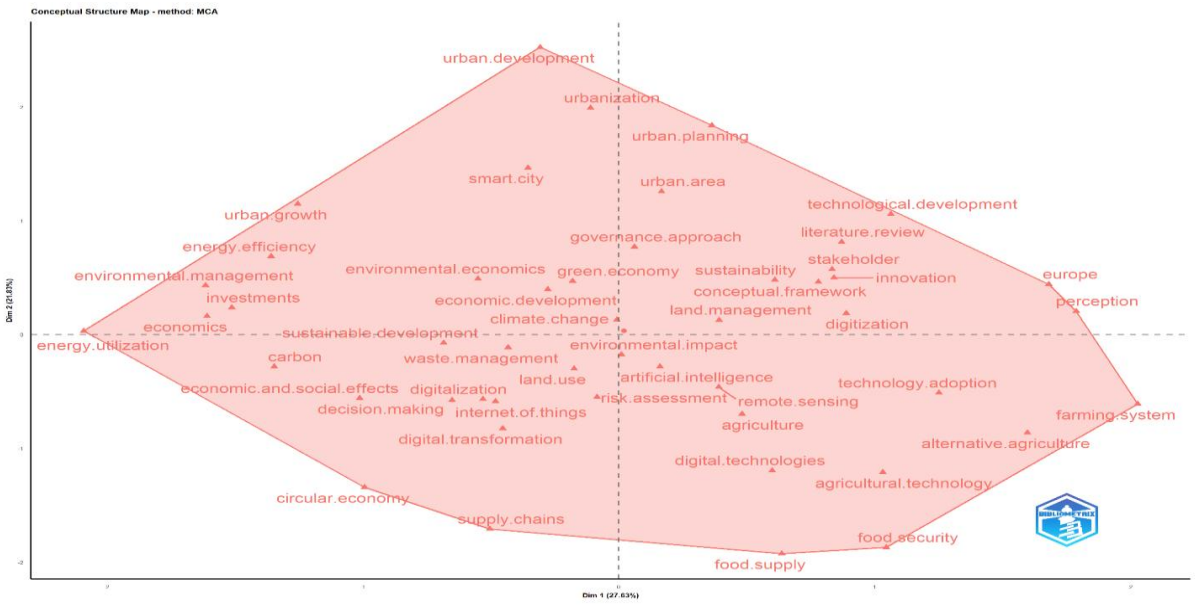
Conceptual Structure Map dalam Bibliometrix adalah alat visual yang memetakan hubungan konseptual antar kata kunci atau istilah dalam dataset penelitian (Prathap, 2017). Analisis ini menggunakan pendekatan multivariat, seperti analisis faktor atau analisis korespondensi, untuk mengidentifikasi kelompok kata kunci yang sering muncul bersama. Hasilnya adalah peta dua dimensi yang menunjukkan kluster-konsep dan hubungan antar

kluster, memberikan wawasan tentang struktur konseptual bidang penelitian. Alat ini membantu peneliti memahami tema-tema utama, hubungan antar topik, dan pola kolaborasi konseptual dalam literatur. Conceptual Structure Map efektif untuk mengeksplorasi tren penelitian, mengidentifikasi area penting, dan mengarahkan studi ke arah tema yang relevan.

Hasil analisis Conceptual Structure Map pada gambar 5 menggambarkan hubungan tematik antar-topik penelitian yang relevan dengan penerapan teknologi maju Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan nasional untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Peta ini dibuat menggunakan metode Multiple Correspondence Analysis (MCA), yang mengidentifikasi dua dimensi konseptual utama.

1. Dimensi Lingkungan dan Ekonomi: Tema seperti "environmental management," "energy efficiency," "economic development," dan "sustainable development" menggarisbawahi fokus pada integrasi antara pengelolaan sumber daya, efisiensi energi, dan dampak ekonomi untuk keberlanjutan.
2. Dimensi Teknologi dan Inovasi: Tema seperti "technological development," "digitalization," "artificial intelligence," dan "internet of things" menunjukkan peran penting teknologi dalam meningkatkan efisiensi, pengambilan keputusan, dan tata kelola yang cerdas.
3. Dimensi Keberlanjutan dan Sosial: Konsep seperti "climate change," "decision-making," "land management," dan "stakeholder" mengindikasikan pentingnya pendekatan kolaboratif dan berbasis data dalam menyelesaikan tantangan keberlanjutan.

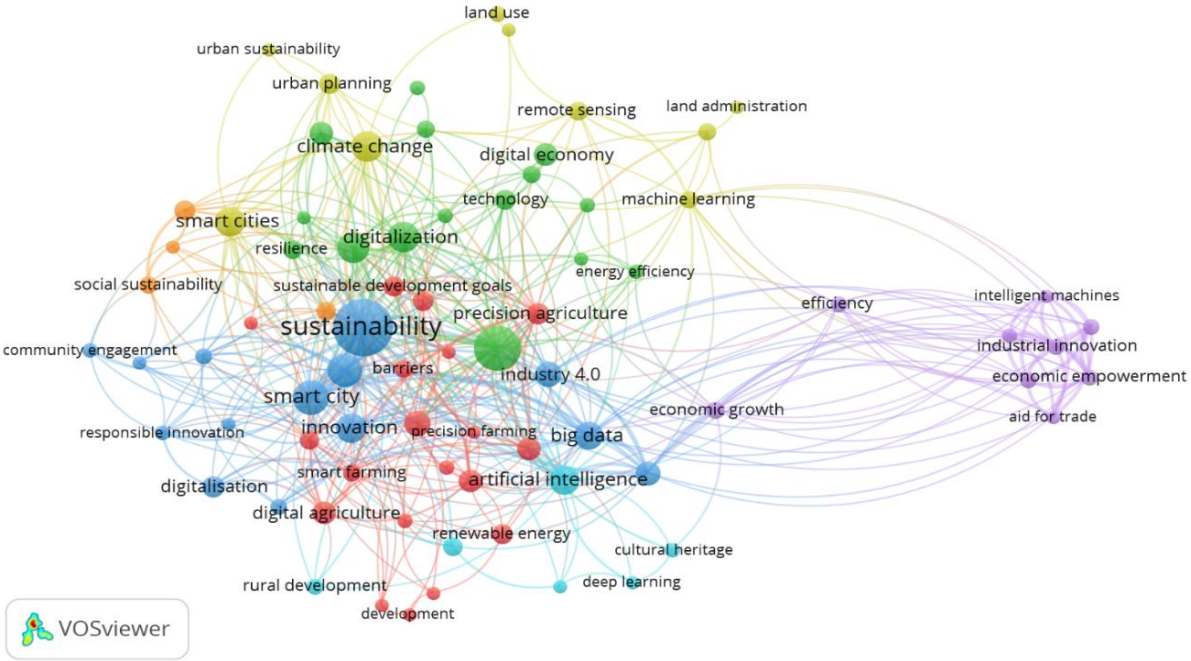
Peta ini juga menunjukkan bahwa tema-tema seperti "urban development," "food security," dan "agriculture" memiliki relevansi lintas sektor, mencerminkan pentingnya pendekatan multidisiplin. Dengan menghubungkan teknologi dan keberlanjutan, studi ini memberikan wawasan strategis untuk mendukung pembangunan berkelanjutan melalui inovasi dalam tata kelola pertanahan.



Gambar 5. Hasil Analisis Visualisasi Conceptual Structure Map

Analisis Ko-Okurensi Kata Kunci

Analisis ko-okurensi kata kunci dengan VOSViewer adalah teknik yang digunakan untuk memahami hubungan antara kata kunci yang sering muncul bersama dalam kumpulan data, seperti artikel ilmiah, laporan, atau publikasi lainnya (Lozano et al., 2019). Proses ini dimulai dengan mengimpor data bibliometrik dari database Scopus. Aplikasi ini kemudian mengidentifikasi kata kunci yang sering digunakan, menghitung frekuensi kemunculan, serta mengukur tingkat keterkaitannya berdasarkan kemunculan bersamaan dalam dokumen yang sama.Hasilnya divisualisasikan dalam bentuk peta jaringan atau diagram kluster, di mana setiap node mewakili kata kunci, dan garis penghubung menunjukkan hubungan ko-okurensi. Kata kunci dengan hubungan kuat dikelompokkan ke dalam kluster yang merepresentasikan tema penelitian tertentu. Warna dan ukuran node mencerminkan tingkat keterkaitan dan frekuensinya. Analisis ini membantu peneliti mengidentifikasi tren penelitian, gap penelitian, serta area yang relevan untuk eksplorasi lebih lanjut. Analisis ko-okurensi kata kunci juga dapat menjadi landasan dalam Systematic Literature Review (SLR) dengan membantu peneliti mengidentifikasi topik utama, tema sentral, serta hubungan antar-konsep dalam literatur. Hasil visualisasi mempermudah seleksi artikel yang relevan, sehingga mendukung penyusunan kerangka teoritis dan penentuan fokus penelitian secara sistematis.



Gambar 6. Hasil Analisis Visualisasi Co-Occurrence Keyword

Visualisasi ko-okurensi kata kunci yang dihasilkan dari analisis menggunakan VOSViewer menunjukkan enam klaster utama yang saling terhubung pada gambar 6, masing-masing dengan fokus tematik tertentu terkait keberlanjutan dan tata kelola pertanahan berbasis teknologi. Klaster 1 (Merah) menyoroti pentingnya teknologi digital dan pertanian presisi dalam tata kelola sumber daya untuk keberlanjutan pangan dan energi. Kata kunci seperti precision agriculture, renewable energy, dan smart farming menunjukkan bagaimana

teknologi inovatif mendukung pengelolaan sumber daya secara efisien. Fokus klaster ini adalah pada implementasi teknologi untuk menjawab tantangan keberlanjutan di sektor pangan dan energi, sekaligus meningkatkan tata kelola pertanian berbasis digital.Klaster 2 (Hijau) berpusat pada transformasi ekonomi digital dan ekonomi sirkular untuk optimalisasi manajemen lingkungan. Dengan adanya istilah seperti digital economy, green innovation, dan waste management, klaster ini menggarisbawahi peran teknologi dalam menciptakan ekonomi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berbasis sirkular untuk mengurangi limbah sekaligus meningkatkan efisiensi energi.

Klaster 3 (Biru Tua) mencakup penerapan teknologi Industri 4.0 dan inovasi kota cerdas. Kata kunci seperti smart city, artificial intelligence, dan industry 4.0 menggambarkan peran teknologi cerdas dalam mendukung tata kelola perkotaan yang berkelanjutan. Klaster ini berfokus pada bagaimana teknologi digital dan inovasi kota menciptakan lingkungan urban yang lebih inklusif dan efisien. Klaster 4 (Kuning) menghubungkan teknologi geospasial dan pembelajaran mesin dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. Kata kunci seperti GIS, machine learning, dan climate change menunjukkan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan perencanaan dan pengelolaan lahan yang tanggap terhadap tantangan lingkungan.

Klaster 5 (Ungu) menonjolkan inovasi manufaktur dan pemberdayaan ekonomi, dengan fokus pada pembangunan berbasis tata kelola pertanahan yang inklusif. Istilah seperti economic empowerment dan manufacturing innovation menunjukkan hubungan antara teknologi, inklusi ekonomi, dan pembangunan pasar global.Klaster 6 (Biru Muda) mengeksplorasi teknologi lanjutan seperti blockchain dan deep learning untuk pengelolaan rantai pasok dan pelestarian warisan budaya di wilayah perdesaan. Klaster ini menyoroti pentingnya menjaga keseimbangan antara modernisasi teknologi dan pelestarian nilai-nilai lokal. Secara keseluruhan, visualisasi ini menunjukkan bahwa keberlanjutan dan tata kelola pertanahan modern sangat bergantung pada integrasi teknologi digital, inovasi, dan pendekatan multidisiplin untuk menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, urbanisasi, dan ketahanan pangan.

Telaah Literatur Klaster 1: Pemanfaatan Teknologi Digital dan Pertanian Presisi dalam Tata Kelola Sumber Daya Pertanahan untuk Keberlanjutan Pangan dan Energi

Pemanfaatan teknologi digital dan pertanian presisi merupakan elemen kunci dalam mendukung tata kelola sumber daya pertanahan yang berkelanjutan. Teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, dan kecerdasan buatan (AI) memungkinkan pemantauan kondisi lahan secara real-time, prediksi cuaca, serta analisis kebutuhan tanaman secara presisi (Fróna & Szenderák, 2024). Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga mengurangi penggunaan sumber daya seperti air, pupuk, dan pestisida, sehingga dampak lingkungan dapat diminimalkan. Selain itu, pengambilan keputusan berbasis data membantu petani dan pemangku kepentingan mengelola risiko, meningkatkan produktivitas, serta mendukung upaya ketahanan pangan dan transisi energi menuju pembangunan berkelanjutan (Li et al., 2024).

Studi oleh Gao & He (2024) menekankan pentingnya penerapan sistem digital terintegrasi dalam meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus mengurangi dampak negatif perubahan iklim (Gao & He, 2024). Mereka menguraikan bahwa teknologi seperti sensor tanah, drone, dan analitik berbasis kecerdasan buatan (AI) mampu memberikan data mendalam tentang kondisi lahan, kebutuhan tanaman, dan potensi hasil panen. Teknologi ini memungkinkan pemantauan lahan secara real-time, optimalisasi penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk, serta pengurangan limbah dan emisi gas rumah kaca. Misalnya, drone dapat digunakan untuk pemetaan lahan secara efisien, sedangkan AI membantu menganalisis pola pertumbuhan tanaman berdasarkan data cuaca dan kondisi tanah. Sejalan dengan itu, Cappellaro et al. (2022) menyoroti peran penting transisi energi terbarukan dalam mendukung keberlanjutan sistem pangan (Cappellaro et al., 2022). Mereka menunjukkan bahwa inovasi dalam energi terbarukan, seperti bioenergi yang terintegrasi dengan pertanian presisi, dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil. Bioenergi dari limbah pertanian, misalnya, tidak hanya menyediakan energi bersih tetapi juga mengurangi akumulasi limbah organik. Integrasi teknologi ini tidak hanya memperkuat ketahanan pangan tetapi juga mendukung upaya mitigasi perubahan iklim, menjadikannya komponen penting dalam strategi keberlanjutan global. Kombinasi teknologi digital dan energi terbarukan ini membuka jalan bagi sistem pangan yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berdaya saing tinggi.

Pada sisi lain, sisi lain, Yu et al. (2024) menyoroti berbagai faktor yang memengaruhi adopsi teknologi digital di sektor pertanian (Yu et al., 2024). Kendala utama yang ditemukan adalah tingginya biaya awal untuk implementasi teknologi seperti sensor tanah, drone, dan perangkat berbasis Internet of Things (IoT), serta kurangnya pelatihan dan pengetahuan teknis di kalangan petani. Namun, mereka menekankan bahwa hambatan ini dapat diatasi dengan dukungan kebijakan pemerintah yang proaktif, termasuk subsidi untuk perangkat teknologi, insentif fiskal, serta program pelatihan dan edukasi bagi petani. Selain itu, investasi dalam infrastruktur digital, seperti jaringan internet yang luas dan andal di pedesaan, sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dan keberhasilan adopsi teknologi ini.

Snep et al. (2020) menyoroti pentingnya pendekatan berbasis solusi alam (nature-based solutions) yang didukung oleh teknologi digital dalam meningkatkan ketahanan pangan perkotaan sekaligus mendukung tata kelola pertanahan yang berkelanjutan (Lee et al., 2023). Pendekatan ini melibatkan integrasi pertanian vertikal dengan sistem energi terbarukan, seperti panel surya atau bioenergi, untuk memproduksi pangan secara efisien di ruang perkotaan yang terbatas. Pertanian vertikal memungkinkan pemanfaatan ruang secara optimal, sementara teknologi digital seperti sensor lingkungan dan sistem otomatisasi mendukung pengelolaan air, nutrisi, dan energi secara efisien. Hal ini tidak hanya meningkatkan produksi pangan tetapi juga mengurangi jejak ekologis di kawasan urban.

Dalam transformasi tata kelola pertanahan secara lebih luas, Yan et al (2021) mengusulkan model 3D untuk administrasi lahan yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam perencanaan penggunaan ruang bawah tanah (Yan et al., 2021). Pendekatan

ini memungkinkan visualisasi ruang secara lebih komprehensif, memberikan solusi bagi pengelolaan infrastruktur seperti jalur transportasi, utilitas, hingga penyimpanan energi. Dengan memanfaatkan model ini, tata kelola lahan menjadi lebih presisi dan membantu mengurangi konflik penggunaan lahan, sehingga mendukung perencanaan berbasis data yang berkelanjutan.

Xia et al (2022) memperkuat gagasan ini dengan menekankan pentingnya penerapan teknologi digital, seperti sistem informasi geografis (SIG) dan pemodelan 3D, dalam mengoptimalkan pemanfaatan ruang lahan (Xia et al., 2022). Teknologi ini memungkinkan analisis mendalam terhadap potensi lahan, khususnya untuk mendukung kegiatan agrikultural dan energi. Dengan demikian, lahan dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung ketahanan pangan serta transisi energi menuju sumber energi terbarukan. Nzyoka et al. (2021) menyoroti pentingnya desain berkelanjutan dalam pengelolaan lahan (Nzyoka et al., 2021). Faktor lingkungan, sosial, dan ekonomi menjadi kunci dalam memastikan pengembangan sistem tata kelola lahan yang efisien dan adaptif terhadap tantangan global, seperti perubahan iklim dan kebutuhan populasi yang terus meningkat.

Sementara itu, Huan & Zhu (2023) menggarisbawahi peran penting pengembangan modal manusia dalam mendukung inovasi dan keberlanjutan pemanfaatan lahan (Huan & Zhu, 2023). Pendidikan dan pelatihan yang memadai memungkinkan petani dan pemangku kepentingan untuk memahami teknologi modern dan memanfaatkannya secara efektif. Dengan peningkatan kapasitas ini, mereka dapat mengelola sumber daya lahan secara lebih efisien, meningkatkan produktivitas, sekaligus menjaga keberlanjutan ekosistem. Kombinasi teknologi, desain berkelanjutan, dan pengembangan manusia menjadi elemen integral dalam tata kelola pertanahan yang holistik.

Telaah Literatur Klaster 2: Transformasi Ekonomi Digital dan Ekonomi Sirkular: Optimalisasi Manajemen Lingkungan dalam Tata Kelola Pertanahan

Transformasi ekonomi digital dan ekonomi sirkular telah menjadi topik utama dalam diskusi global terkait pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Dalam konteks tata kelola pertanahan, integrasi teknologi digital dengan prinsip ekonomi sirkular menawarkan pendekatan inovatif yang lebih efisien dan berorientasi pada kelestarian lingkungan. Literasi dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dapat membantu optimalisasi sumber daya lahan, meningkatkan efisiensi pemanfaatan, serta mendukung pengurangan limbah (Pak et al., 2023; Zeng et al., 2024). Dengan penerapan prinsip ekonomi sirkular yang menekankan daur ulang dan keberlanjutan, integrasi ini tidak hanya mendukung pelestarian lingkungan tetapi juga berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berdaya tahan.

Digitalisasi memainkan peran krusial dalam menciptakan efisiensi dan keberlanjutan dalam tata kelola sumber daya pertanahan. Berbagai literatur menunjukkan bagaimana teknologi digital, seperti big data dan Internet of Things (IoT), memungkinkan pemantauan serta pengelolaan sumber daya alam secara real-time, sehingga mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih efektif. Zhao et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan

digital finance tidak hanya mendukung pengelolaan keuangan yang lebih baik, tetapi juga memperkuat efisiensi energi dan pengurangan emisi karbon, yang relevan dengan tata kelola lahan dalam konteks perubahan iklim (Zhao et al., 2024). Teknologi inovatif, seperti machine learning dan blockchain, juga menjadi katalis dalam transformasi tata kelola pertanahan. Blockchain, misalnya, dapat digunakan untuk menciptakan transparansi dalam pencatatan kepemilikan lahan, mencegah konflik agraria, dan meminimalkan praktik korupsi (Aborujilah et al., 2021). Sementara itu, Jin et al. (2024) membahas solusi berbasis pembelajaran mesin untuk mendesain ulang sistem lingkungan perkotaan, yang dapat diterapkan pada perencanaan tata ruang berbasis lahan guna mengoptimalkan penggunaan lahan secara berkelanjutan (Jin et al., 2023). Teknologi ini dapat memprediksi dampak penggunaan lahan tertentu terhadap lingkungan dan memberikan rekomendasi yang lebih adaptif. Selain itu, Cai et al. (2024) menyoroti pentingnya kebijakan keuangan hijau dalam mendukung pengurangan emisi karbon di sektor korporasi (Cai et al., 2024). Pendekatan ini relevan untuk tata kelola pertanahan, khususnya dalam mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan dan penggunaan energi terbarukan di wilayah pedesaan. Dengan pembiayaan hijau, pemerintah dan sektor swasta dapat berkolaborasi untuk menginvestasikan teknologi ramah lingkungan yang mendukung efisiensi sumber daya lahan. Studi-studi ini menegaskan bahwa integrasi teknologi digital dengan kebijakan strategis memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi, ketahanan, dan keberlanjutan dalam tata kelola sumber daya pertanahan. Hal ini menjadi kunci dalam menghadapi tantangan global, termasuk ketahanan pangan, mitigasi perubahan iklim, dan transisi menuju pembangunan yang berkelanjutan.

Ekonomi sirkular menjadi paradigma penting dalam pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan, dengan fokus pada pengurangan limbah, daur ulang, dan optimalisasi penggunaan sumber daya. Dalam studi lahan sistem agri-food, Arru et al. (2022) menekankan pentingnya penerapan pendekatan sirkular untuk mengurangi limbah pangan, termasuk melalui inovasi dalam rantai pasok dan teknologi pengolahan limbah (Arru et al., 2022). Pendekatan ini tidak hanya relevan untuk sektor pangan tetapi juga untuk sektor lainnya, seperti tata kelola pertanahan. Tata kelola pertanahan yang efisien memegang peranan kunci dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Fan et al. (2020) menggarisbawahi perlunya pendekatan holistik dalam mengatasi dilema energi, termasuk integrasi teknologi hijau, yang juga dapat diterapkan pada pengelolaan sumber daya tanah (X. Fan et al., 2020). Dalam konteks ini, digitalisasi menjadi alat strategis untuk meningkatkan efisiensi administrasi dan pengelolaan tanah. Dengan memanfaatkan teknologi digital, seperti pemetaan berbasis drone, sistem informasi geografis (GIS), dan blockchain, pemerintah dapat memastikan transparansi, akurasi data, dan pengelolaan sumber daya tanah yang berkelanjutan (Qu et al., 2023; Tuleyeva et al., 2024). Metelenko et al. (2025) mengusulkan kerangka kerja integratif untuk menggabungkan teknologi lingkungan dalam perencanaan wilayah (Kane et al., 2024). Pendekatan ini sangat relevan dengan prinsip ekonomi sirkular, yang menitikberatkan pada pengurangan limbah dan penggunaan kembali sumber daya. Dalam konteks nasional, integrasi teknologi maju dalam tata kelola pertanahan dapat mencakup pemanfaatan data

real-time untuk pemantauan penggunaan lahan, optimalisasi fungsi lahan, serta peningkatan produktivitas pertanian (Home, 2021). Dengan demikian, konsep ekonomi sirkular dapat diterapkan secara luas untuk memastikan bahwa sumber daya tanah dikelola secara optimal, mendukung kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kebutuhan generasi mendatang.

Telaah Literatur Klaster 3: Penerapan Teknologi Industri 4.0 dan Inovasi Kota Cerdas dalam Mewujudkan Tata Kelola Pertanahan Berbasis Keberlanjutan

Penerapan teknologi Industri 4.0 dan inovasi kota cerdas (smart city) memainkan peran yang sangat penting dalam mendorong tata kelola pertanahan yang berkelanjutan. Penelitian yang ada menunjukkan bagaimana teknologi canggih, seperti Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (AI), Big Data, dan teknologi berbasis data lainnya, dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya tanah (Azadi et al., 2023; Choi, 2020). Teknologi ini memungkinkan pemantauan real-time, pengolahan data besar untuk analisis keputusan, serta otomatisasi dalam proses perencanaan dan pemanfaatan lahan. Konsep keberlanjutan dalam kota cerdas juga mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan, yang membantu menciptakan solusi yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam tata kelola pertanahan untuk masa depan yang lebih berkelanjutan.

Menurut Bennet et al. (2024), digitalisasi sistem pertanahan melalui penggunaan data besar memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat (Bennett et al., 2019). Teknologi seperti Digital Twin telah digunakan untuk simulasi ruang guna mendukung perencanaan penggunaan lahan secara efisien (Park et al., 2023). Selain itu, penerapan sistem pengenalan gambar untuk pemetaan wilayah menunjukkan potensi besar dalam mempercepat proses pengelolaan dan monitoring tanah (F. Dai, 2022). Kota cerdas, sebagai implementasi nyata dari teknologi Industri 4.0, memainkan peran penting dalam mendukung keberlanjutan tata kelola pertanahan. Penelitian oleh Dou et al (2021) menunjukkan bagaimana pengelolaan ruang bawah tanah secara 3D dapat membantu mengoptimalkan penggunaan ruang perkotaan (Dou et al., 2021). Strategi kota cerdas berbasis data juga telah diidentifikasi sebagai metode penting untuk meningkatkan efisiensi tata kelola lahan perkotaan (Liu et al., 2023).

Di sisi lain, faktor keberlanjutan dalam inovasi teknologi juga menjadi perhatian. Implementasi teknologi hijau untuk mendukung energi terbarukan dalam manajemen kota cerdas telah diusulkan oleh beberapa studi (Firoozi et al., 2024; Guler, 2024). Hal ini relevan dalam menghadapi tantangan urbanisasi yang semakin kompleks, seperti perubahan iklim dan keterbatasan sumber daya alam (Kwilinski et al., 2023). Selain itu, peran masyarakat dalam mendukung keberlanjutan tata kelola tanah juga tidak dapat diabaikan. Inisiatif partisipasi warga melalui aplikasi berbasis digital menunjukkan potensi dalam meningkatkan transparansi dan keterlibatan publik (Cong et al., 2023; P. Fan, 2024). Studi ini memperlihatkan bagaimana teknologi dapat memberdayakan warga untuk terlibat dalam proses pengambilan keputusan terkait tata kelola lahan.

Telaah Literatur Klaster 4: Integrasi Teknologi Geospasial dan Pembelajaran Mesin dalam Perencanaan dan Pengelolaan Lahan untuk Menghadapi Perubahan Iklim

Integrasi teknologi geospasial dan pembelajaran mesin telah menjadi pendekatan yang semakin signifikan dalam perencanaan serta tata kelola pertanahan nasional. Pendekatan ini tidak hanya relevan dalam mendukung pengelolaan lahan yang efisien tetapi juga dalam menghadapi tantangan perubahan iklim yang kian kompleks. Teknologi geospasial memungkinkan visualisasi dan analisis spasial yang mendalam (Manakane et al., 2023), sementara pembelajaran mesin memberikan kemampuan untuk mengolah data secara efisien dan menghasilkan prediksi akurat terkait dampak perubahan iklim di berbagai skala geografis (Amnuaylojaroen, 2023). Kombinasi ini berpotensi meningkatkan kualitas pengambilan keputusan, memperkuat kebijakan pertanahan, dan mendukung keberlanjutan pembangunan nasional.

Studi terbaru menyoroti pemanfaatan citra penginderaan jauh (remote sensing) yang dikombinasikan dengan algoritma pembelajaran mesin untuk memantau perubahan penggunaan dan tutupan lahan (LULC) (Kaldybekov et al., 2020). Pendekatan ini tidak hanya mampu mengidentifikasi pola perubahan yang kompleks tetapi juga memberikan informasi penting yang mendukung kebijakan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Dalam tata kelola pertanahan nasional, teknologi ini berperan penting dalam pengawasan lahan secara real-time, mendukung efisiensi pendaftaran tanah, serta mencegah tumpang tindih klaim kepemilikan (X. Zhang et al., 2023). Di kawasan perkotaan, strategi ini dioptimalkan melalui analisis big data dan pengembangan model digital twin untuk perencanaan tata kota yang berkelanjutan (Balas et al., 2021).

Selain itu, integrasi SIG dengan algoritma pembelajaran mesin telah menghadirkan peluang baru dalam tata kelola pertanahan nasional, khususnya untuk analisis risiko yang lebih akurat terkait bencana alam, seperti banjir, erosi, dan longsor (Youssef et al., 2023). Bencana-bencana ini sering kali dipicu oleh dampak perubahan iklim yang semakin signifikan. Teknologi ini memungkinkan pengolahan data historis dan real-time untuk memetakan area rawan bencana secara lebih detail, sehingga mendukung perencanaan penggunaan lahan yang tangguh dan adaptif terhadap perubahan lingkungan (Opitz et al., 2023). Dengan pendekatan ini, tata kelola pertanahan dapat lebih responsif dalam menghadapi risiko bencana sekaligus mendorong pembangunan yang berkelanjutan.

Sementara itu, studi lain menunjukkan pentingnya penggunaan teknologi geospasial untuk pelestarian keanekaragaman hayati di kawasan yang rentan terhadap perubahan iklim, seperti padang rumput dan hutan tropis. Pendekatan ini menggabungkan analisis spasial dengan model ekosistem untuk mengevaluasi dampak perubahan penggunaan lahan terhadap biodiversitas (Soubry et al., 2021). Namun, tantangan utama dalam penerapan teknologi ini adalah ketersediaan data berkualitas tinggi dan interoperabilitas antar sistem. Pengembangan metode yang lebih canggih, seperti hybrid machine learning, telah diusulkan untuk mengatasi masalah ini dengan memanfaatkan kombinasi algoritma untuk pengolahan data besar secara lebih efisien (Ding et al., 2022). Pada tingkat kebijakan, teknologi geospasial

dan pembelajaran mesin telah membantu pemerintah dan pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan berbasis bukti (Chanie Haile et al., 2024). Transformasi digital dalam administrasi lahan juga memainkan peran penting dalam menciptakan sistem manajemen lahan yang transparan dan efisien, yang relevan untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Andreeva et al., 2022).

Telaah Literatur Klaster 5: Inovasi Manufaktur dan Pemberdayaan Ekonomi untuk Mendukung Pembangunan Berbasis Tata Kelola Pertanahan yang Inklusif

Pembangunan berbasis tata kelola pertanahan yang inklusif merupakan komponen penting dalam mencapai keberlanjutan ekonomi. Inovasi manufaktur dan pemberdayaan ekonomi telah terbukti menjadi faktor kunci dalam mendukung tujuan ini. Penelitian menunjukkan bahwa inovasi dalam manufaktur tidak hanya meningkatkan produktivitas melalui efisiensi yang lebih tinggi dan pengurangan biaya produksi, tetapi juga menciptakan peluang ekonomi baru yang inklusif (Cao et al., 2021). Inovasi ini mampu mempercepat perkembangan sektor industri dengan menghasilkan teknologi baru yang ramah lingkungan dan hemat sumber daya. Dampaknya tidak hanya pada perekonomian, tetapi juga terkait erat dengan tata kelola pertanahan. Pengembangan kawasan industri berbasis teknologi membutuhkan perencanaan tata ruang yang terintegrasi, efisiensi penggunaan lahan, serta kolaborasi dengan sektor pertanian dan perkotaan untuk mencegah konflik kepentingan, sehingga menciptakan keseimbangan antara pembangunan dan keberlanjutan lingkungan (Andreeva et al., 2022).

Pendekatan multi-kriteria dalam pengelolaan manufaktur memperlihatkan potensi besar untuk mengatasi tantangan global, seperti ketahanan energi dan efisiensi sumber daya, yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan ekonomi lokal (Mohsin & Jamaani, 2023). Misalnya, penelitian tentang hubungan antara efisiensi energi dan inovasi teknologi di sektor manufaktur menunjukkan bahwa investasi pada mesin cerdas dapat meningkatkan daya saing global (Bulińska-Stangrecka & Bagieńska, 2021). Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai faktor yang saling berkaitan, seperti teknologi, lingkungan, dan sosial, untuk menciptakan strategi yang berkelanjutan. Konsep ini juga relevan dalam tata kelola pertanahan, di mana penggunaan lahan yang efisien, perencanaan berbasis data, dan pengelolaan sumber daya yang adil dapat meningkatkan produktivitas tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan. Dengan demikian, integrasi antara sektor manufaktur dan tata kelola pertanahan dapat mempercepat pembangunan berkelanjutan.

Akses yang adil terhadap teknologi dan pasar global menjadi elemen kunci dalam pemberdayaan ekonomi (Mondal et al., 2023). Teknologi keuangan (FinTech) muncul sebagai katalis utama yang mendukung inklusivitas ekonomi melalui integrasi platform digital (Feng et al., 2024). Platform ini membuka peluang bagi pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) untuk terhubung ke rantai nilai global, sehingga meningkatkan efisiensi, transparansi, dan daya saing mereka. Keterkaitan dengan tata kelola pertanahan terletak pada peran teknologi digital dalam memastikan kepastian hukum dan akses terhadap aset. Reformasi tata kelola pertanahan berbasis teknologi, seperti blockchain untuk pencatatan tanah, memungkinkan

masyarakat kecil mendapatkan jaminan hak atas tanah mereka. Hal ini memperkuat kemampuan mereka untuk mengakses modal, karena tanah sering kali menjadi aset utama yang digunakan sebagai agunan. Dengan integrasi FinTech dan tata kelola pertanahan yang baik, pengusaha kecil dapat memanfaatkan peluang global sekaligus memperkuat ekonomi lokal yang inklusif dan berkelanjutan.

Berbagai literatur menyoroti pentingnya inovasi berbasis inklusi dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan, termasuk integrasi keuangan hijau dan teknologi pintar. Penerapan keuangan hijau memungkinkan pendanaan proyek-proyek yang ramah lingkungan, sedangkan teknologi pintar, seperti Internet of Things (IoT) dan kecerdasan buatan, membantu meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam tata kelola sumber daya, termasuk pertanahan (Zhen & Rahman, 2024). Strategi ekonomi hijau di Asia Pasifik, seperti penerapan teknologi manufaktur cerdas, memberikan kontribusi signifikan terhadap keberlanjutan ekonomi regional. Bagi negara berkembang seperti Indonesia, transformasi digital memiliki peran penting dalam meningkatkan tata kelola pertanahan. Digitalisasi dapat mengatasi berbagai tantangan seperti konflik lahan, korupsi, dan ketidakpastian hukum, dengan menyediakan data yang akurat dan mudah diakses. Misalnya, pemanfaatan teknologi drone untuk pemetaan lahan atau blockchain untuk sertifikasi tanah dapat meningkatkan efisiensi, keadilan, dan transparansi (J. Zhang et al., 2023). Hal ini mendukung pembangunan ekonomi yang berkelanjutan melalui pengelolaan lahan yang lebih efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

Telaah Literatur Klaster 6: Pemanfaatan Blockchain dan Teknologi Lanjutan untuk Pengelolaan Rantai Pasok dan Pelestarian Geologi Wilayah Perdesaan

Kemajuan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah mendorong penerapan inovasi seperti blockchain, kecerdasan buatan (AI), dan deep learning dalam berbagai sektor, termasuk pengelolaan rantai pasok dan pelestarian sumber daya perdesaan. Telaah ini mengidentifikasi kontribusi utama dari penelitian-penelitian terkait untuk memahami pemanfaatan teknologi dalam isu geologi wilayah perdesaan.

Blockchain telah diterapkan secara luas untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas dalam rantai pasok. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa blockchain dapat digunakan untuk melacak asal-usul produk secara real-time (Rashid et al., 2025). Teknologi ini memungkinkan konsumen memahami sumber bahan baku dan proses produksinya, mendukung keberlanjutan serta kepercayaan terhadap produk. Dalam sektor agrikultur, blockchain berperan penting dalam mengurangi limbah dan meningkatkan manajemen sumber daya (Thakur et al., 2020). Dalam tata kelola pertanahan nasional, blockchain berpotensi meningkatkan efisiensi dan integritas administrasi pertanahan. Dengan menyimpan data kepemilikan tanah dalam sistem yang aman dan transparan, blockchain membantu mengurangi sengketa agraria, meningkatkan kepercayaan publik, serta mendukung program digitalisasi pertanahan nasional. Selain itu, teknologi ini mempermudah integrasi data lintas sektor, seperti penggunaan tanah untuk agrikultur berkelanjutan, pembangunan infrastruktur hijau, dan pengelolaan sumber daya secara efisien. Transformasi

ini sejalan dengan konsep Society 5.0 yang mengutamakan teknologi canggih untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Deep learning, sebagai bagian dari AI, telah digunakan untuk meningkatkan prediksi dan analisis dalam pengelolaan rantai pasok. Sistem berbasis deep learning mampu memproses data besar untuk mengidentifikasi pola yang relevan dalam manajemen logistik (Patel et al., 2023). Teknologi ini juga digunakan untuk mendukung deteksi dini perubahan lingkungan, seperti kebakaran lahan yang memengaruhi sumber daya perdesaan (Z. Fan et al., 2023). Pada isu tata kelola pertanahan nasional, teknologi deep learning dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan akurasi pemetaan lahan, mendeteksi konflik kepemilikan tanah, dan mengoptimalkan perencanaan penggunaan lahan berbasis data real-time. Dengan integrasi teknologi ini, pemerintah dapat mempercepat digitalisasi dokumen pertanahan, memantau perubahan tutupan lahan secara lebih efektif, dan mendukung kebijakan pembangunan berkelanjutan. Selain itu, kemampuan analitik dari deep learning dapat memberikan wawasan prediktif yang mendukung pengambilan keputusan strategis, terutama dalam mitigasi risiko lingkungan dan optimalisasi pemanfaatan tanah.

Pelestarian warisan budaya dan geologi di wilayah perdesaan mendapat manfaat signifikan dari penerapan teknologi blockchain dan deep learning. Blockchain digunakan untuk menyimpan data warisan budaya secara aman, mencegah pemalsuan informasi, dan memastikan keterlacakan yang transparan (Vacchio & Bifulco, 2022). Teknologi ini juga dapat mendukung pengelolaan informasi geologi, menjaga keakuratan data, dan mendorong efisiensi dalam pelestarian sumber daya alam. Dalam upaya peningkatan kualitas tata kelola pertanahan nasional, blockchain berperan dalam pencatatan hak atas tanah secara digital yang aman dan tidak dapat diubah, mengurangi konflik agraria, serta mendukung pelestarian lahan yang memiliki nilai budaya atau geologi. Deep learning turut membantu melalui analisis prediktif terhadap data geospasial, mempercepat proses pengambilan keputusan yang berbasis bukti. Pendekatan ini mendorong pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan nilai budaya, ekologi, dan ekonomi secara seimbang.

Implikasi Praktis Strategi Bagi Tata Kelola Pertanahan Indonesia

Telaah literatur dari berbagai klaster memberikan landasan untuk menyusun implikasi praktis strategi tata kelola pertanahan di Indonesia. Pertama, digitalisasi harus menjadi prioritas utama dalam meningkatkan efisiensi dan transparansi tata kelola pertanahan. Teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan blockchain memungkinkan pemantauan kondisi lahan secara real-time, pengelolaan data berbasis bukti, dan pencegahan konflik agraria. Pemerintah perlu mempercepat pengembangan infrastruktur digital, khususnya di wilayah pedesaan, untuk mendukung implementasi teknologi ini, termasuk menyediakan subsidi dan pelatihan untuk meningkatkan adopsi oleh masyarakat. Kedua, integrasi ekonomi digital dan prinsip ekonomi sirkular menjadi peluang besar untuk optimalisasi pengelolaan sumber daya lahan. Prinsip daur ulang dan pemanfaatan kembali sumber daya dalam sektor agrikultur dapat mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi, dan mendorong keberlanjutan. Kolaborasi antara sektor publik dan

swasta diperlukan untuk mengembangkan inovasi seperti bioenergi dari limbah pertanian yang tidak hanya mengurangi emisi karbon, tetapi juga mendorong transisi energi bersih.

Ketiga, pendekatan berbasis teknologi geospasial dan pembelajaran mesin dapat meningkatkan akurasi perencanaan tata ruang dan mitigasi risiko bencana. Dengan memanfaatkan citra pengindraan jauh dan analitik big data, pemerintah dapat memetakan potensi dan risiko penggunaan lahan dengan lebih presisi, mendukung kebijakan yang adaptif terhadap perubahan iklim. Selain itu, pemodelan 3D dan sistem informasi geografis (GIS) harus diterapkan dalam perencanaan perkotaan dan pedesaan untuk meminimalkan konflik penggunaan lahan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang. Keempat, inovasi manufaktur yang terintegrasi dengan tata kelola pertanahan menjadi katalis untuk menciptakan pembangunan berbasis inklusi. Pengembangan kawasan industri ramah lingkungan membutuhkan pendekatan yang seimbang antara produktivitas dan kelestarian lingkungan. Dengan memastikan kepastian hukum atas kepemilikan lahan melalui teknologi blockchain, akses masyarakat kecil terhadap modal dapat diperluas, mendukung pertumbuhan ekonomi yang inklusif.

Kelima, transformasi keuangan hijau memainkan peran penting dalam mendukung tata kelola pertanahan yang berkelanjutan. Pemerintah dapat mendorong investasi dalam teknologi ramah lingkungan melalui insentif fiskal, sementara sektor swasta didorong untuk berkolaborasi dalam pengembangan proyek-proyek keberlanjutan. Kombinasi ini dapat memperkuat transisi menuju penggunaan energi terbarukan dalam pertanian dan pembangunan infrastruktur hijau. Keenam, inovasi dalam kota cerdas harus mengintegrasikan teknologi digital untuk mendukung keberlanjutan tata kelola pertanahan. Penggunaan teknologi seperti Digital Twin dan otomatisasi berbasis AI dapat mempercepat proses perencanaan dan monitoring lahan perkotaan. Selain itu, pelibatan masyarakat melalui aplikasi digital dapat meningkatkan transparansi dan partisipasi publik dalam pengelolaan lahan.

Secara keseluruhan, tata kelola pertanahan di Indonesia memerlukan pendekatan holistik yang menggabungkan teknologi maju, kebijakan strategis, dan pemberdayaan masyarakat. Langkah ini tidak hanya meningkatkan efisiensi administrasi, tetapi juga mendukung keberlanjutan ekosistem dan pembangunan yang inklusif. Dengan implementasi yang tepat, Indonesia dapat menciptakan tata kelola pertanahan yang adaptif, inovatif, dan berkelanjutan untuk menghadapi tantangan global.

Kesimpulan

Implementasi teknologi maju, seperti IoT, kecerdasan buatan (AI), blockchain, dan digitalisasi, memainkan peran kunci dalam mendukung tata kelola pertanahan nasional yang efisien, transparan, dan berkelanjutan. Kontribusi orisinal dari penelitian ini terletak pada sintesis pertama yang secara eksplisit menghubungkan konsep Society 5.0 dengan tata kelola pertanahan di Indonesia melalui pendekatan bibliometrik yang dipadukan dengan kajian literatur. Analisis metadata menunjukkan tren publikasi yang meningkat pesat hingga 2023,

meskipun menurun pada 2024–2025, yang mencerminkan pentingnya strategi keberlanjutan untuk mempertahankan momentum penelitian Analisis bibliometrik menunjukkan bahwa penelitian dalam bidang tata kelola pertanahan memprioritaskan tema pembangunan berkelanjutan, inovasi teknologi, dan mitigasi perubahan iklim. Temuan menunjukkan bahwa tema utama yang dominan adalah pembangunan berkelanjutan, pengambilan keputusan berbasis data, dan digitalisasi, yang diperkaya dengan teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan blockchain. Teknologi digital menjadi elemen sentral dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan, meminimalkan konflik, dan mendorong partisipasi publik. Hasil analisis tematik memetakan empat dimensi utama: lingkungan dan ekonomi, teknologi dan inovasi, keberlanjutan sosial, serta keberlanjutan dan kolaborasi lintas sektor. Integrasi teknologi geospasial, pembelajaran mesin, dan teknologi digital lainnya mendukung efisiensi dalam pemetaan lahan, pengambilan keputusan, dan mitigasi risiko bencana. Selain itu, penerapan ekonomi sirkular dan energi terbarukan, seperti bioenergi dari limbah pertanian, memperkuat ketahanan pangan dan keberlanjutan energi. Teknologi blockchain berperan penting dalam menciptakan transparansi dan efisiensi dalam tata kelola pertanahan. Sistem ini memungkinkan pencatatan kepemilikan lahan yang aman, mencegah konflik agraria, dan meningkatkan akses ke pembiayaan melalui jaminan aset tanah. Selain itu, pendekatan digital seperti drone, sistem informasi geografis (GIS), dan model 3D mengoptimalkan perencanaan ruang dan mitigasi konflik penggunaan lahan. Terdapat urgensi inovasi manufaktur dan pemberdayaan ekonomi dalam mendukung tata kelola lahan yang inklusif. Pendekatan ini relevan untuk memadukan inklusi ekonomi dengan keberlanjutan lingkungan. Integrasi teknologi maju dalam tata kelola pertanahan nasional sangat krusial untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Digitalisasi, inovasi teknologi, dan kolaborasi lintas sektor harus menjadi prioritas strategis. Pemerintah dan pemangku kepentingan perlu memastikan adopsi teknologi yang inklusif, mengatasi hambatan biaya, dan mempercepat pengembangan infrastruktur digital.

Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik dan kajian literatur untuk mengeksplorasi penerapan Society 5.0 dalam tata kelola pertanahan nasional guna mendukung pembangunan berkelanjutan. Namun, terdapat beberapa keterbatasan. Pertama, data bibliometrik yang digunakan terbatas pada sumber yang tersedia di basis data tertentu, sehingga hasilnya mungkin tidak mencakup semua literatur yang relevan. Kedua, analisis bersifat deskriptif dan tidak mencakup validasi empiris, seperti studi kasus atau wawancara dengan pemangku kepentingan. Ketiga, penelitian ini belum mendalam dalam mengidentifikasi kendala lokal yang spesifik terhadap adopsi teknologi, seperti tantangan sosial, budaya, atau infrastruktur di Indonesia. Akhirnya, model implementasi yang diusulkan lebih bersifat konseptual dan memerlukan uji coba praktis untuk memastikan efektivitasnya dalam konteks nyata. Penelitian selanjutnya perlu melakukan studi empiris dengan pendekatan multidisiplin, seperti analisis dampak sosial-ekonomi atau evaluasi kebijakan berbasis teknologi pada tata kelola pertanahan. Studi lapangan di berbagai wilayah Indonesia diperlukan untuk mengeksplorasi kendala lokal dan strategi adaptasi yang efektif. Selain itu,

pengembangan model simulasi atau pemodelan 3D yang terintegrasi dengan teknologi geospasial dan pembelajaran mesin dapat memperkaya analisis tata kelola lahan. Penelitian di masa depan juga sebaiknya mengeksplorasi pengaruh transformasi digital terhadap inklusivitas masyarakat pedesaan serta dampaknya terhadap ketahanan pangan dan mitigasi perubahan iklim. Pendekatan kolaboratif dengan sektor publik, swasta, dan masyarakat akan meningkatkan relevansi dan keberlanjutan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Aborujilah, A., Yatim, M. N. M., & Al-Othmani, A. (2021). Blockchain-based adoption framework for authentic land registry system in Malaysia. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, *19*(6), 2038–2049. https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v19i6.19276

Ahmad, S., Alatefi, M., Alkahtani, M., Anwar, S., Sharaf, M., & Abdollahian, M. (2019). Bibliometric analysis for process capability research. *Quality Technology and Quantitative Management*, *16*(4), 459–477. https://doi.org/10.1080/16843703.2018.1464426

Al-Ahmed, S. A., & Ahamed, T. (2024). AI × IoT: Increasing Agricultural Productivity of Crops, Orchards, and Livestock Management Using Smart Agricultural Space for Achieving SDGs. In *IoT and AI in Agriculture* (pp. 481–490). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1263-2_29

Amnuaylojaroen, T. (2023). Advancements in Downscaling Global Climate Model Temperature Data in Southeast Asia: A Machine Learning Approach. *Forecasting*, *6*(1), 1–17. https://doi.org/10.3390/forecast6010001

Anastasia, S., Nurohman, R., Zaidan, D. T. N., & Mubarok, A. (2024a). Implikasi Hukum Agraria terhadap Konflik Pertanahan Indonesia. *Arus Jurnal Sosial Dan Humaniora*, *4*(2), 545–553.

Anastasia, S., Nurohman, R., Zaidan, D. T. N., & Mubarok, A. (2024b). Implikasi Hukum Agraria terhadap Konflik Pertanahan Indonesia. *Arus Jurnal Sosial Dan Humaniora*, *4*(2), 545–553.

Andreeva, O. V, Kust, G. S., & Lobkovsky, V. A. (2022). Sustainable Land Management and Land Degradation Neutrality. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, *92*(3), 285–296. https://doi.org/10.1134/S1019331622030066

Arru, B., Furesi, R., Pulina, P., Sau, P., & Madau, F. A. (2022). The Circular Economy in the Agri-food system: A Performance Measurement of European Countries. *Economia Agro-Alimentare*, *24*(2). https://doi.org/10.3280/ecag2022oa13245

Arruda, H., Silva, E. R., Lessa, M., Proença Jr., D., & Bartholo, R. (2022). VOSviewer and Bibliometrix. *Journal of the Medical Library Association*, *110*(3), 392–395. https://doi.org/10.5195/jmla.2022.1434

Atique, M., Htay, S. S., Mumtaz, M., Khan, N. U., & Altalbe, A. (2024). An analysis of E-governance in Pakistan from the lens of the Chinese governance model. *Heliyon*, *10*(5), e27003. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27003

Azadi, H., Robinson, G., Barati, A. A., Goli, I., Moghaddam, S. M., Siamian, N., Värnik, R., Tan, R., & Janečková, K. (2023). Smart Land Governance: Towards a Conceptual Framework. *Land*, *12*(3). https://doi.org/10.3390/land12030600

Balas, M., Carrilho, J., & Lemmen, C. (2021). The fit for purpose land administration approach-connecting people, processes and technology in mozambique. *Land*, *10*(8). https://doi.org/10.3390/land10080818

Bennett, R. M., Pickering, M., & Sargent, J. (2019). Transformations, transitions, or tall tales? A global review of the uptake and impact of NoSQL, blockchain, and big data analytics on the land administration sector. *Land Use Policy*, *83*, 435–448. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.016

Bulińska-Stangrecka, H., & Bagieńska, A. (2021). Culture-based green workplace practices as a means of conserving energy and other natural resources in the manufacturing sector. *Energies*, *14*(19). https://doi.org/10.3390/en14196305

Cai, Z., Song, G., & Li, W. (2024). Does digital economy promote urban land green use efficiency? *Environment, Development and Sustainability*. https://doi.org/10.1007/s10668-024-05759-z

Cao, D., Li, J., Liu, G., & Mei, R. (2021). Can decentralization drive green innovation? A game theoretical analysis of manufacturer encroachment selection with consumer green awareness. *Processes*, *9*(6). https://doi.org/10.3390/pr9060990

Cappellaro, F., D'Agosta, G., De Sabbata, P., Barroco, F., Carani, C., Borghetti, A., Lambertini, L., & Nucci, C. A. (2022). Implementing energy transition and SDGs targets throughout energy community schemes. *Journal of Urban Ecology*, *8*(1). https://doi.org/10.1093/jue/juac023

Casiano Flores, C., Tan, E., Buntinx, I., Crompvoets, J., Stöcker, C., & Zevenbergen, J. (2020). Governance assessment of the UAVs implementation in Rwanda under the fit-for-purpose land administration approach. *Land Use Policy*, *99*, 104725. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104725

Chanie Haile, D., Kebede Bizuneh, Y., Debele Bedhane, M., & Gelaw Mekonnen, A. (2024). Determinants of land management technology adoptions by rural households in the Goyrie watershed of southern Ethiopia: Multivariate probit modeling estimation. *Heliyon*, *10*(11). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31894

Chhabra, V., Rajan, P., & Chopra, S. (2020). User acceptance of new technology in mandatory adoption scenario for food distribution in India. *International Journal on Food System Dynamics*, *11*(2), 153–170.

Chigbu, U. E., & Hayford, E. (2024). *Land Governance Requirements for Society 5.0* (pp. 87–112). https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7322-4.ch005

Choi, H. O. (2020). An evolutionary approach to technology innovation of cadastre for smart land management policy. *Land*, *9*(2). https://doi.org/10.3390/land9020050

Cong, P., Zhang, D., & Yi, M. (2023). Application of ArcGIS 3D modeling technology in the study of land use policy decision making in China. *Scientific Reports*, *13*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-47171-z

Dai, F. (2022). Analysis of Surveying and Mapping Method of Landownership and Environmental Resources Confirmation Based on GPS Technology. *Journal of Environmental and Public Health*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/8417692

Dai, Z.-Z., Chang, S., Zhu, Z.-Y., Duan, J.-J., Jiang, T.-Y., Wu, W.-Q., Feng, Y.-Z., Yang, G.-H., & Wang, X. (2024). Assessment and Multiscenario Simulation of Land Use and Ecosystem Services Interactions in Inner Mongolia. *Land Degradation and Development*, *35*(18), 5611–5625. https://doi.org/10.1002/ldr.5319

Ding, T., Yang, J., Wu, H., & Liang, L. (2022). Land use efficiency and technology gaps of urban agglomerations in China: An extended non-radial meta-frontier approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, *79*. https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101090

Dou, F., Li, X., Xing, H., Yuan, F., & Ge, W. (2021). 3D geological suitability evaluation for urban underground space development – A case study of Qianjiang Newtown in Hangzhou, Eastern China. *Tunnelling and Underground Space Technology*, *115*, 104052. https://doi.org/10.1016/j.tust.2021.104052

Drine, I. (2012). Institutions, governance and technology catch-up in North Africa. *Economic Modelling*, *29*(6), 2155–2162. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.05.038

Dubey, P., Dubey, P., Agrawal, P. K., Chourasia, H., Nayak, M., & Gehani, H. (2023). Bibliometric Analysis of Data Science Research: A Decade of Insights from Web of Science. *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Smart Technologies in Computing, Electrical and Electronics, ICSTCEE 2023*. https://doi.org/10.1109/ICSTCEE60504.2023.10585030

ElObeidy, A. A. (2010). Towards bridging the technology gap in the Arab region. *International Journal of Technology, Policy and Management*, *10*(3), 239. https://doi.org/10.1504/IJTPM.2010.034512

Fan, P. (2024). GPS POSITIONING: A STUDY ON THE APPLICATION TO LAND SURVEYING AND MAPPING. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, *2024*(15), 23–27. https://doi.org/10.17683/ijomam/issue15.3

Fan, X., Zhang, W., Chen, W., & Chen, B. (2020). Land–water–energy nexus in agricultural management for greenhouse gas mitigation. *Applied Energy*, *265*. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114796

Fan, Z., Yan, Z., & Wen, S. (2023). Deep Learning and Artificial Intelligence in Sustainability: A Review of SDGs, Renewable Energy, and Environmental Health. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(18). https://doi.org/10.3390/su151813493

Feng, X., Zhou, D., & Hussain, T. (2024). An investigation of fintech governance, natural resources and government stability on sustainability: Policy suggestions under the SDGs theme. *Resources Policy*, *96*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105184

Fontes, C., Carpentras, D., & Mahajan, S. (2024). Human digital twins unlocking Society 5.0? Approaches, emerging risks and disruptions. *Ethics and Information Technology*, *26*(3). https://doi.org/10.1007/s10676-024-09787-1

Fróna, D., & Szenderák, J. (2024). Digitalization and digital technologies: The obstacles to adaptation among Hungarian farmers. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, *19*(3), 1075–1110. https://doi.org/10.24136/eq.3237

Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, *27*(5), 47–50.

Gao, F., & He, Z. (2024). Digital economy, land resource misallocation and urban carbon emissions in Chinese resource-based cities. *Resources Policy*, *91*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104914

Guleria, D., & Kaur, G. (2021). Bibliometric analysis of ecopreneurship using VOSviewer and RStudio Bibliometrix, 1989–2019. *Library Hi Tech*, *39*(4), 1001–1024. https://doi.org/10.1108/LHT-09-2020-0218

Haddow, G. (2018). Bibliometric research. In *Research Methods: Information, Systems, and Contexts: Second Edition* (pp. 241–266). https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102220-7.00010-8

Haris, M. T. A. R., Sudirman, L., & Girsang, J. (2024). Urgensi Pembentukan Peradilan Khusus Pertanahan Terhadap Sengketa Pertanahan di Indonesia. *Morality: Jurnal Ilmu Hukum*, *10*(1), 91–106.

Home, R. (2021). History and prospects for african land governance: institutions, technology and 'land rights for all.' *Land*, *10*(3). https://doi.org/10.3390/land10030292

Huan, Y., & Zhu, X. (2023). Interactions among sustainable development goal 15 (life on land) and other sustainable development goals: Knowledge for identifying global conservation actions. *Sustainable Development*, *31*(1), 321–333. https://doi.org/10.1002/sd.2394

Israel, D., & Tiwari, R. (2011). Empirical study of factors influencing acceptance of e-government services in India. *Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 141–146. https://doi.org/10.1145/2072069.2072093

Jin, T., Liang, F., Dong, X., & Cao, X. (2023). Research on land resource management integrated with support vector machine —Based on the perspective of green innovation. *Resources Policy*, *86*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104180

Kaldybekov, A., Bektanov, B., & Rsymbetov, B. (2020). Features of pasture land management and monitoring using remote sensing materials. *Journal of Environmental Management and Tourism*, *11*(5), 1269–1276. https://doi.org/10.14505/jemt.v11.5(45).24

Kane, T., Clatterbuck, W. K., Merry, K., Lee, T., & Bettinger, P. (2024). Technology to Assist Land Management: User Satisfaction with an Online Forest Management System. *Land*, *13*(8). https://doi.org/10.3390/land13081247

Konsorsium Pembaruan Agraria. (2024). *Konflik Agraria di Indonesia Tertinggi dari Enam Negara Asia - Konsorsium Pembaruan Agraria - KPA*. https://www.kpa.or.id/2024/02/27/konflik-agraria-di-indonesia-tertinggi-dari-enam-negara-asia/

Kwilinski, A., Lyulyov, O., & Pimonenko, T. (2023). The Effects of Urbanisation on Green Growth within Sustainable Development Goals. *Land*, *12*(2). https://doi.org/10.3390/land12020511

Lähtinen, K., Kanninen, V., Bäcklund, P., Häyrinen, L., Koskivaara, A., & Malm, N. (2024). Land-use policy instruments for sustainable housing: insights from municipality planners in Finland. *Urban, Planning and Transport Research*, *12*(1). https://doi.org/10.1080/21650020.2024.2319714

Lee, C.-C., Zeng, M., & Luo, K. (2023). Food security and digital economy in China: A pathway towards sustainable development. *Economic Analysis and Policy*, *78*, 1106–1125. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.05.003

Li, Y., You, X., Sun, X., & Chen, J. (2024). Dynamic assessment and pathway optimization of agricultural modernization in China under the sustainability framework: An empirical study based on dynamic QCA analysis. *Journal of Cleaner Production*, *479*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144072

Liu, C., Zhang, Z., & Zhang, S. (2023). Smart Initiatives for Land Resource Management: Perspectives and Practices from China. *Journal of Urban Technology*, *30*(1), 3–21. https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1813539

Lozano, S., Calzada-Infante, L., Adenso-Díaz, B., & García, S. (2019). Complex network analysis of keywords co-occurrence in the recent efficiency analysis literature. *Scientometrics*, *120*(2), 609–629. https://doi.org/10.1007/s11192-019-03132-w

Manakane, S. E., Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Integrating Geospatial Technology in Learning: An Innovation to Improve Understanding of Geography Concepts. *Sinergi International Journal of Education*, *1*(2), 60–74. https://doi.org/10.61194/EDUCATION.V1I2.70

Mayarni, M., Syahza, A., Siregar, S. H., Khoiri, A., Hariyani, E., Nasution, M. S., & Sulistyani, A. (2023). The influence of community economic development and peat area governance on Society 5.0. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, *7*(2), 1843. https://doi.org/10.24294/jipd.v7i2.1843

Mohsin, M., & Jamaani, F. (2023). Unfolding impact of natural resources, economic growth, and energy nexus on the sustainable environment: Guidelines for green finance goals in 10 Asian countries. *Resources Policy*, *86*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104238

Mondal, S., Singh, S., & Gupta, H. (2023). Green entrepreneurship and digitalization enabling the circular economy through sustainable waste management - An exploratory study of emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, *422*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138433

Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, *106*(1), 213–228. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5

Mukherjee, D., Lim, W. M., Kumar, S., & Donthu, N. (2022). Guidelines for advancing theory and practice through bibliometric research. *Journal of Business Research*, *148*, 101–115. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.042

Munziri, C. P., Mufid, F., Syahrizal, S., & Setiawan, E. (2024). Analisis Analisis Perkembangan Politik Hukum Agraria/Pertanahan Pada Era Orde Baru di Indonesia. *Jurnal Perspektif Administrasi Dan Bisnis*, *5*(1), 51–60.

Nurahmani, A. (2023). Revitalisasi Kebijakan Reforma Agriaria Dalam Rangka Penguatan Hak Perekonomian Rakyat. *Majalah Hukum Nasional*, *53*(2), 296–320.

Nurdin, M. (2018). Akar Konflik Pertanahan di Indonesia. *Jurnal Hukum Positum*, *3*(2), 126–141.

Nzyoka, J., Minang, P. A., Wainaina, P., Duguma, L., Manda, L., & Temu, E. (2021). Landscape governance and sustainable land restoration: Evidence from Shinyanga, Tanzania. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(14). https://doi.org/10.3390/su13147730

Opitz, R., De Smedt, P., Mayoral-Herrera, V., Campana, S., Vieri, M., Baldwin, E., Perna, C., Sarri, D., & Verhegge, J. (2023). Practicing Critical Zone Observation in Agricultural Landscapes: Communities, Technology, Environment and Archaeology. *Land*, *12*(1). https://doi.org/10.3390/land12010179

Oukes, P., Andel, M. van, Folmer, E., Bennett, R., & Lemmen, C. (2021). Domain-Driven Design applied to land administration system development: Lessons from the Netherlands. *Land Use Policy*, *104*, 105379. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105379

Page, M. J., Moher, D., & McKenzie, J. E. (2022). Introduction to PRISMA 2020 and implications for research synthesis methodologists. *Research Synthesis Methods*, *13*(2), 156–163. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jrsm.1535

Pak, D. N. B., Kırtıloğlu, O. S., Kayalık, M., & Polat, Z. A. (2023). The transformation from e-government to e-land administration in Türkiye: A SWOT-based assessment analysis. *International Journal of Engineering and Geosciences*, *8*(3), 290–300. https://doi.org/10.26833/ijeg.1152715

Park, J., Choi, W., Jeong, T., & Seo, J. (2023). Digital twins and land management in South Korea. *Land Use Policy*, *124*, 106442. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106442

Patel, A., Kethavath, A., Kushwaha, N. L., Naorem, A., Jagadale, M., Sheetal, K. R., & Renjith, P. S. (2023). Review of artificial intelligence and internet of things technologies in land and water management research during 1991–2021: A bibliometric analysis.

Engineering Applications of Artificial Intelligence, *123*. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106335

Prathap, G. (2017). A three-dimensional bibliometric evaluation of recent research in India. *Scientometrics*, *110*(3), 1085–1097. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2181-1

Qu, X., Zhou, W., He, J., & Xu, D. (2023). Land Certification, Adjustment Experience, and Green Production Technology Acceptance of Farmers: Evidence from Sichuan Province, China. *Land*, *12*(4). https://doi.org/10.3390/land12040848

Rashid, M. R. A., Rafi, A. A., Islam, M. A., Sharkar, S. U., Rafi, Z. H., Hasan, M., Ali, M. S., & Khan, M. S. H. (2025). Enhancing land management policy in Bangladesh: A blockchain-based framework for transparent and efficient land management. *Land Use Policy*, *150*. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107436

Rethlefsen, M. L., & Page, M. J. (2022). PRISMA 2020 and PRISMA-S: common questions on tracking records and the flow diagram. *Journal of the Medical Library Association*, *110*(2), 253–257. https://doi.org/10.5195/jmla.2022.1449

Sadiq, S. M., Singh, I. P., Ahmad, M. M., & Usman, U. N. (2023). *Society 5.0: The Game Changer for Achieving SDGs and the Green New Deal* (pp. 17–51). https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0338-2.ch002

Soria, K. Y., Palacios, M. R., & Morales Gomez, C. A. (2020). Governance and policy limitations for sustainable urban land planning. The case of Mexico. *Journal of Environmental Management*, *259*. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109575

Soubry, I., Doan, T., Chu, T., & Guo, X. (2021). A Systematic Review on the Integration of Remote Sensing and GIS to Forest and Grassland Ecosystem Health Attributes, Indicators, and Measures. *Remote Sensing*, *13*(16), 3262. https://doi.org/10.3390/rs13163262

Sulistio, M. (2020). Politik Hukum Pertanahan Di Indonesia. *Jurnal Education and Development*, *8*(2), 105.

Thakur, V., Doja, M. N., Dwivedi, Y. K., Ahmad, T., & Khadanga, G. (2020). Land records on Blockchain for implementation of Land Titling in India. *International Journal of Information Management*, *52*. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.04.013

Tuleyeva, D., Shaimerdenova, A., Tesalovsky, A., Leontyev, V., Turutina, T., Shoykin, O., Gorovoy, S., & Dmitrieva, O. (2024). GIS TECHNOLOGY ROLE IN THE MANAGEMENT OF ARABLE LANDS IN KAZAKHSTAN. *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, *56*(6), 2441–2450. https://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.6.25

Vacchio, E. Del, & Bifulco, F. (2022). Blockchain in Cultural Heritage: Insights from Literature Review. *Sustainability*, *14*(4), 2324. https://doi.org/10.3390/su14042324

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2022). VOSviewer Manual. In *Manual for VOSviewer version* (Vol. 1, Issue 0). Universiteit Leiden. vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.18.pdf

Van Son, R., Jaw, S. W., Yan, J., Khoo, V., Loo, R., Teo, S., & Schrotter, G. (2018). A framework for reliable three-dimensional underground utility mapping for urban planning. *The*

International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, *42*, 209–214.

Wang, X., Zhao, H., Qian, J., Li, X., Cao, C., Feng, Z., & Cui, Y. (2024). Sustainable Land Use Diagnosis Based on the Perspective of Coupling Socioeconomy and Ecology in the Xiongan New Area, China. *Land*, *13*(1). https://doi.org/10.3390/land13010092

Wong, D. (2018). VOSviewer. *Technical Services Quarterly*, *35*(2), 219–220. https://doi.org/10.1080/07317131.2018.1425352

Xia, H., Liu, Z., Efremochkina, M., Liu, X., & Lin, C. (2022). Study on city digital twin technologies for sustainable smart city design: A review and bibliometric analysis of geographic information system and building information modeling integration. *Sustainable Cities and Society*, *84*, 104009. https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104009

Xu, J., Barrett, B., & Renaud, F. G. (2022). Ecosystem services and disservices in the Luanhe River Basin in China under past, current and future land uses: implications for the sustainable development goals. *Sustainability Science*, *17*(4), 1347–1364. https://doi.org/10.1007/s11625-021-01078-8

Yan, J., Van Son, R., & Soon, K. H. (2021). From underground utility survey to land administration: An underground utility 3D data model. *Land Use Policy*, *102*, 105267. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105267

Youssef, A. M., Mahdi, A. M., Al-Katheri, M. M., Pouyan, S., & Pourghasemi, H. R. (2023). Multi-hazards (landslides, floods, and gully erosion) modeling and mapping using machine learning algorithms. *Journal of African Earth Sciences*, *197*, 104788. https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2022.104788

Yu, X., Sheng, G., Sun, D., & He, R. (2024). Effect of digital multimedia on the adoption of agricultural green production technology among farmers in Liaoning Province, China. *Scientific Reports*, *14*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-024-64049-w

Zeng, H., Chen, J., & Gao, Q. (2024). The Impact of Digital Technology Use on Farmers' Land Transfer-In: Empirical Evidence from Jiangsu, China. *Agriculture (Switzerland)*, *14*(1). https://doi.org/10.3390/agriculture14010089

Zhang, J., Yong, H., & Lv, N. (2023). Balancing Productivity and Sustainability: Insights into Cultivated Land Use Efficiency in Arid Region of Northwest China. *Journal of the Knowledge Economy*. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01652-8

Zhang, X., Huang, J., & Ning, T. (2023). Progress and Prospect of Cultivated Land Extraction from High-Resolution Remote Sensing Images. *Wuhan Daxue Xuebao (Xinxi Kexue Ban)/Geomatics and Information Science of Wuhan University*, *48*(10), 1582–1590. https://doi.org/10.13203/j.whugis20230114

Zhao, Y., Peng, S., Zhang, Q., Wang, Y., Gong, C., & Lu, X. (2024). Land Finance, Local Government Debt and Economic Green Transformation. *Land*, *13*(7). https://doi.org/10.3390/land13070975

Zhen, T., & Rahman, M. M. (2024). Greening Emerging Economies: Enhancing Environmental, Social, and Governance Performance through Environmental Management Accounting

and Green Financing. *Sustainability (Switzerland)*, *16*(11). https://doi.org/10.3390/su16114753