



Penggunaan Teknologi *Blockchain* untuk Mencegah Adanya Sertifikat Tanah Ganda

Mutiara Azahra Aryanti¹, Yulia Qamariyanti^{2*}

¹⁻² Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.

E-mail: 2210211220179@mhs.ulm.ac.id¹, yulia.qamariyanti@ulm.ac.id^{2*}

*Penulis Korespondensi: yulia.qamariyanti@ulm.ac.id

Abstract. Land dispute issues are still frequently occurring in Indonesia, one of the main causes being the issuance of duplicate land certificates originating from a centralized land administration system that is vulnerable to data manipulation and recording errors, despite the enactment of Law No. 5 of 1960 concerning Basic Agrarian Principles and its implementing regulations. Blockchain emerges as an information technology innovation based on decentralization that has the potential to strengthen legal certainty through a secure, transparent, and tamper-proof recording system. Normative support for digitalization is also reflected in Law No. 11 of 2008 concerning Electronic Information and Transactions and Law No. 27 of 2022 concerning Personal Data Protection, although its implementation in the national land system remains suboptimal. This study aims to examine legal regulations regarding blockchain implementation in Indonesia's land administration system and to conduct a comparative analysis with Georgia. The research method used is normative legal research with a prescriptive and applied-technical approach, using statutory, comparative, and conceptual approaches. The findings show that Indonesian regulations already support the digitalization of land registration through policies of the Ministry of Agrarian Affairs and Spatial Planning/National Land Agency (ATR/BPN). However, blockchain integration is still required, particularly through a hybrid system combining cloud computing and blockchain to prevent duplicate land certificates. Since 2016, Georgia has implemented blockchain in its land registration system, resulting in improved efficiency, transparency, and data security. Therefore, there is potential to adapt this model in Indonesia to enhance land administration, legal certainty, and the protection of land rights.

Keywords: Blockchain Technology; Duplicate Land Certificates; Georgia; Land System; Legal certainty.

Abstrak. Masih kerap terjadinya isu sengketa pertanahan di Indonesia, salah satu penyebabnya yaitu penerbitan sertifikat tanah ganda yang berakar dari sistem administrasi pertanahan terpusat yang rentan terhadap manipulasi data serta kesalahan pencatatan, meskipun telah berlaku UU No. 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria beserta aturan pelaksanaannya. Blockchain hadir sebagai inovasi teknologi informasi berbasis desentralisasi yang berpotensi memperkuat kepastian hukum melalui sistem pencatatan yang aman, transparan, dan tidak mudah diubah. Dukungan normatif terhadap digitalisasi juga tercermin dalam UU No. 11 Tahun 2008 tentang ITE dan UU No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi, namun penerapan blockchain dalam sistem pertanahan nasional masih belum optimal. Penelitian ini bertujuan menguraikan regulasi hukum terkait implementasi blockchain dalam sistem pertanahan di Indonesia serta melakukan analisis komparatif dengan negara Georgia. Metode yang digunakan adalah hukum normatif yang bersifat preskriptif dan teknis-terapan dengan pendekatan perundang-undangan, komparatif, dan konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regulasi di Indonesia telah mendukung digitalisasi pendaftaran tanah melalui kebijakan Kementerian ATR/BPN, namun masih diperlukan integrasi blockchain, khususnya melalui model sistem hybrid yang menggabungkan cloud computing dengan blockchain untuk mencegah duplikasi sertifikat tanah. Sejak 2016, Georgia telah menerapkan blockchain dalam sistem pendaftaran tanahnya dan terbukti meningkatkan efisiensi layanan, transparansi, serta keamanan data pertanahan. Oleh karena itu, terdapat peluang untuk mengadaptasi model tersebut di Indonesia guna meningkatkan administrasi pertanahan, kepastian hukum, dan perlindungan hak atas tanah masyarakat.

Kata Kunci: Georgia; Kepastian Hukum; Sertifikat Tanah Ganda; Sistem Pertanahan; Teknologi Blockchain.

1. PENDAHULUAN

Tanah termasuk unsur yang berperan secara krusial untuk keseharian individu manusia, konteks fungsi tanah bagi negara yakni modal mendasar dalam pengoperasian pemerintahan agar tercapainya kesejahteraan masyarakat. Tanah dikatakan elemen planet yang disebut permukaan bumi (Santoso, 2017). Regulasi sehubungan pengaturan agrarian berupa tanah untuk konteks yuridisnya yakni hak milik atas tanah yang dicatat termasuk permukaan bumi, diuraikan di UU No.5 Tahun 1960 terkhusus Pasal 19 ayat 1, dimana disebutkan di Pasal 2, tanah yang dimaksud berupa tanah yang dimiliki atau diberikan untuk individu ataupun badan hukum. Sebab itulah, pemanfaatan, kepemilikan, maupun pemakaian tanah dilindungi secara hukum oleh negara, adanya kewajiban negara perihal menjamin kepastian hukum akan hak dasar serta hak tanah.

Pada hukum agrarian, asas kepastian hukum mengacu ke prinsip yang memberikan jaminan akan stabil, jelas, serta terlindunginya hukum mengenai hak atas tanah oleh masyarakat Indonesia. Kepastian hukum ini mencegah hal yang tidak pasti serta berpotensi berakhir menjadi sengketa (Desi, 2020). Melalui kehadiran sertifikat tanah atas pendaftaran, diperolehnya bukti yang sah serta kuat bagi individu agar haknya diakui serta dilindungi dari segi yuridis maupun administratif. Pemerintah menerbitkan UU No.5 Tahun 1960 terkhususnya Pasal 19 ayat 1. Regulasi ini dijadikan dasar normatif untuk operasional administrasi pertanahan Indonesia secara sistematis dan juga teratur, agar terjaminnya kepastian/ketertiban hukum untuk agrarian (Silvie, 2020).

Tidak sedikit kasus pertanahan di masa kini yang menjadi perhatian, salah satunya sengketa pertanahan, mencakup konflik sehubungan perebutan kekuasaan atau pemakaian objek tanah yang penyelesaiannya menyesuaikan regulasi yang berlaku sebab bersifat semakin kompleks dan luas apabila tidak ditangani (Aryo, 2020). Faktor penyebabnya yakni naiknya kebutuhan tanah namun ketersediaan tanahnya terbatas, membuat masyarakat tidak mampu terhindari dari sengketa baik sifatnya antarindividu atau bahkan kelompok. Sengketa tanah diupayakan selesai melalui pencarian solusi, diutamakannya hak – hak dasar, serta berperantara lembaga resmi yang disertai regulasi yakni Badan Pertanahan Nasional dengan mengandalkan Peraturan Presiden No. 10 Tahun 2006. Salah satu isu sengketa tanah yang kerap kali timbul di sejumlah wilayah RI yakni mengenai sertifikat ganda, mengakibatkan saling klaim sertifikatnya.

Sertifikat hak atas tanah digolongkan dokumen yang bersifat resmi mencakup salinan atas buku tanah beserta ukuran surat yang telah disatukan menjadi 1 jilid disertai surat kertas sampul yang Peraturan Kementrian tentukan. Penerbitannya menjadi alat kuat terkait kepastian hukum untuk pemilik hak atas tanah yang dimaksud, pengaturan yang menguraikan perihal

dokumen ini berupa UU No. 5 Tahun 1960 terkhususnya Pasal 19 Ayat 2 (c), Pasal 23 Ayat 2, Pasal 32 Ayat 2, serta Pasal 38 Ayat 2. Dipaparkan pada Pasal 19 regulasi tersebut, produksi sertifikat diperuntukkan bukti pendukung pemegang haknya menyesuaikan data yuridis maupun fisik yang tercatat di buku tanahnya. Kedua bentuk data tersebut haruslah sama, antara yang tercatat di buku tanah dengan sertifikat. Melalui sertifikat ini, pemegangnya memperoleh perlindungan serta kepastian akan hukum agar terhindar dari risiko sengketa hukum yang kemungkinan terjadi akibat kemunculan pihak yang merasa rugi setelah terbitnya sertifikat tanah (Rahmadany, 2023).

Pendaftaran tanahnya terdiri atas serangkaian aktivitas yang pelaksanaannya pemerintah lakukan secara konsisten maupun teratur terdiri atas dikumpulkannya data sehubungan tanah yang ada di area tertentu, pengelolaan, penyimpanan, beserta sajiannya untuk kepentingan publik agar terjaminnya kepastian hukum untuk agrarian tidak terkecuali terkait terbitnya tanda bukti kepemilikan. Data yang dihimpun diantaranya 3 bentuk bidang aktivitas yakni 1) di bidang fisik (mengenai tanah); 2) bidang yuridis; serta 3) penerbitan surat tanda bukti hak. Untuk kegiatan pendaftaran tanah yang pertama kali, terdapat 2 metode pelaksanaan diantaranya 1) sistematis (serentak berupa keseluruhan objek pendaftaran tanah yang sifatnya belum terdaftar pada bagian daerah kelurahan/desa atau suatu wilayah); serta 2) sporadik (bersifat individual maupun massal berupa satu atau sejumlah objek pendaftaran tanah pada bagian daerah kelurahan/desa atau suatu wilayah).

Sementara itu, sertifikat hak atas tanah ganda yaitu dokumen yang memperlihatkan kepemilikan tanah namun sifatnya lebih dari 1 buah sertifikat yang mana saling tumpang tindih (Rafi, 2023). Penyebab kemunculan kasus ini yakni minimnya wawasan khalayak terkait jenis – jenis hak atas tanah beserta informasi langsung yang dicantumkan di sertifikat. Sertifikat ganda timbul saat suatu bidang tanah terdaftar atas 2 atau lebih sertifikat namun disertai data yang berbeda. Hal ini mengakibatkan hukum yang tidak pasti untuk pemegang hak atas tanahnya serta adanya risiko sengketa antarpemegang haknya sebab akan mengakibatkan rugi untuk pihak pemegang hak atas tanah yang sebenarnya, sebab itulah perlu dihindari ketika pendaftaran tanah di negara Indonesia ini (Saputra, 2025). Apabila tidak berhasilnya penyelesaian kasus sertifikat tanah ganda melalui perantara Badan Pertanahan Nasional, kasus tersebut diserahkan ke jalur hukum, tepatnya pengadilan agar kepastian hukumnya diperoleh sehubungan sertifikat tanah. Adanya kewenangan pengadilan mengenai pemutusan serta pembatalan sertifikat, diakhiri pengakuan satu sertifikat terkait hak atas objek tanah yang dimaksud (Aryo, 2020).

Kemajuan era ditandai melalui pengembangan teknologi digitalnya. Secara etimologi, terkhususnya bahasa Yunani kuno, teknologi bersumber dari istilah *techne* dengan arti, kemampuan, seni, atau kerajinan, beserta *logos* dengan arti pengetahuan atau ilmu. Untuk konteks masa kini, teknologi mengarah ke praktik ilmu pengetahuan pada segala sektor kehidupan, bukan sekadar alat namun turut mengikutsertakan proses, metode, maupun sistem yang mendorong individu manusia dalam penyelesaian tantangan beserta meningkatkan taraf kehidupannya (Mualif, 2024). *Blockchain* termasuk database yang berbasiskan *peer-to-peer* dengan fungsi utamanya yakni melakukan penyimpanan serta pendistribusian data maupun transaksi dengan mandiri tanpa mengikutsertakan pihak ketiga.

Dianggapnya *blockchain* sebagai bentuk teknologi paling canggih di era sekarang, sebab keandalannya untuk mempermudah aktivitas manusia, tidak terkecuali bidang hukum. Disebutkan kegunaan *blockchain* yakni sarana penyimpanan digital agar terlindunginya informasi pribadi atas pemalsuan bahkan pencurian. Sistem penyimpanan datanya yang bersifat publik agar dapat diakses khalayak, aman serta terpercaya guna merekam berbagai transaksi finansial maupun aset digital. *Blockchain* sendiri posisinya ialah alat pendukung bukti hak atas tanah melalui penguatan orisinalitas serta integritas dari data pertanahan untuk acuan penerbitan sertifikat tanahnya.

Di negara Indonesia, *blockchain* telah resmi diakui sebagai infrastruktur digital nasional melalui regulasi PP No. 28 Tahun 2025 terkait Perizinan Berusaha Berbasis Risiko yang Presiden tandatangi tepat 28 Februari 2025. Terkhusus diuraikan Pasal 186, *blockchain* sejajar pada teknologi lainnya, missal AI, sistem identitas digital, bahkan sertifikat elektronik, guna memfasilitasi pertumbuhan digital dengan tahapan perizinannya berbasiskan risiko berupa *Online Single Submission – Risk-Based Approach* (Fina, 2025). Tidak luput dari isu sertifikat tanah ganda karena sistem database yang lemah pada Badan Pertanahan Nasional. *Blockchain* dianggap solusi efektif berkaitan pengelolaan arsip tanah pasca didigitalisasinya sertifikat tanah tersebut.

Regulasi terkait keamanan sertifikat tanah secara digital pun dicakup pada Permen ATR/BPN RI No. 18 Tahun 2021 terkait Tata Cara Penetapan Hak Pengelolaan dan Hak Atas Tanah, dimana sistem keamanannya sendiri berbentuk kode unik disertai QR Code guna pengaksesan langsung informasi pada dokumentasi elektroniknya. Berikut pula disertai tanda tangan secara elektronik yang terverifikasi Badan Sertifikasi Elektronik untuk menjamin autentikasi atas sertifikat tanah digitalnya.

Dari perspektif pengamat, PP No. 28 Tahun 2025 terkhususnya Pasal 186 tidaklah menyebutkan *blockchain* dengan eksplisit dapat dimasukkan pada sistem data pertanahan

maupun pendaftaran sertifikat tanah. Sebab regulasi tersebut menguraikan unsur perizinan berusaha berbasis risiko, tidak terkecuali pertanahan yang dianggap termasuk investasinya. *Blockchain*, mekanisme pencatatan secara digital yang memberi jaminan data yuridis maupun fisik tanah tidak akan dapat diubah tanpa disertai jejak.

Dilakukannya pencatatan *hash* data beserta riwayat atas transaksi pertanahan di *blockchain*, dapat ditelusurinya setiap tahapan dari pendaftaran, perubahan, bahkan peralihan hak atas tanahnya dengan transparan sekaligus bersifat permanen. Untuk perihal bukti, catatan di *blockchain* akan memperlihatkan riwayat serta keabsahan dari data yang dimaksud terkhususnya untuk masalah sengketa atau pencegahan sertifikat ganda, *blockchain* memberi kontribusi pada sistem administrasi pertanahan terkhususnya menguatkan kepercayaan serta kepastian hukum.

Sudah seharusnya memanfaatkan *blockchain* pada sistem penyimpanan data oleh Badan Pertanahan Nasional, mengetahui pengakuan teknologi tersebut sebagai bentuk strategi skala nasional dimana pencatatannya bersifat desentralisasi secara aman, transparan, dan tidak memungkinkannya manipulasi. Kegunaan dari *blockchain* sangat signifikan bagi kelola data pertanahan yang hingga kini masih berkuat menghadapi isu keamanan serta validitas datanya. Melalui sejumlah regulasi tersebut dan pengakuan dari sektor investasi maupun pengelolaan aset negara, terbukanya peluang untuk *blockchain* dalam pengelolaan data pertanahan.

Adapun contoh kasus sengketa tanah sehubungan sertifikat kepemilikan terjadi di daerah Kalimantan Selatan oleh seorang kakek berusia 73 tahun, dengan masalah perbedaan dokumen kepemilikan tanah antara dirinya (pengakuan hak milik sejak 1988) dan pelapornya (keterangan hak miliknya di tahun 1998) yang berakhir ke ranah perdata maupun pidana. Kasus lainnya berupa penerbitan sertifikat tanah ganda yang mengakibatkan sengketa individu tahun 2014 di Kota Banjarbaru sebab lemahnya sistem administrasi.

Melalui diaplikasikannya *blockchain* pada sistem pertanahan yang berkapasitas untuk melacak riwayat kepemilikan lahan dengan *real-time* disertai tingginya tingkat akurasi. Keandalannya ini meminimalisir pemalsuan dokumen atau bahkan kemunculan sertifikat yang ganda. Dari studi *World Economic Forum*, secara substansialnya *blockchain* menaikkan efisiensi sebab hanya memerlukan sedikit waktu untuk proses administrasi pertanahan sekitar 70% serta hematnya biaya operasional hingga batas 50%. *Blockchain* turut meminimalisir manipulasi data atau peluang korupsi sampai 90%, sebab dihilangkannya verifikasi manual yang rentan akan intervensi dari individu SDM.

Tetapi kenyataannya, pelaksanaan implementasi *blockchain* di Indonesia masih terkendala dari segi regulasinya. Adanya kesenjangan antara pendekatan yang Indonesia miliki

dengan negara lainnya (lebih maju) sehubungan *blockchain*. Salah satu yang menjadi perbandingan yakni negara Georgia. Georgia termasuk negara yang ada di Kaukasus Selatan, tepatnya perbatasan Eropa Timur dengan Asia Barat. Inovasi negara Georgia yang sangat menarik berupa pengadopsian *blockchain* pada sistem pertanahan nasional. Georgia dikatakan pionir paling pertama yang mengintegrasikan *blockchain* pada sistem pendaftaran tanah semenjak 2016 (Georgia, 2025).

Kolaborasi dimulai tepat saat tahun tersebut, pemerintah Georgia dengan perantara NAPR atau *National Agency of Public Registry* bersama Bitfury Group melalui peluncuran program pencatatan tanah berbasis *blockchain*. Sistem tersebut membuat verifikasi atas kepemilikan lahannya lebih transparan, aman, serta tidak akan dapat diubah. Dari laporan remisnya, dokumen pertanahan yang telah berhasil didaftarkan melalui *blockchain* semenjak 2017 yakni melebihi 1,5 juta dokumen. Tujuan inisiatifnya yang utama berupa peningkatan dari segi keamanan, keandalan, bahkan transparansi layanan pendaftaran tanah yang kemungkinan rentan akan korupsi atau manipulasi sebelumnya. Sistem *blockchain* menjadi kapasitas pendukung Georgia sehubungan verifikasi kepemilikan properti yang aman serta efektif menurunkan risiko berbagai isu terkait sertifikat tanah ganda atau manipulasi dokumen. Terbuktinya proyek *blockchain* sebagai bentuk model praktis serta inovatif pada lingkup administrasi publik menjadi fokus tingkat internasional.

Pengaplikasian *blockchain* bukan sekadar memudahkan atau mempercepat operasional administrasi pertanahan, melainkan diberikannya transparansi serta keamanan tingkat tinggi dan ini membawa kepercayaan publik pada sistem pertanahan nasional. Kemudahan serta keakuratan dari akses data oleh berbagai pihak menjadikan *blockchain* inovasi kunci terkait modernisasi sistem pertanahan yang harapannya mampu mengatasi isu sertifikat tanah ganda, mengelola penyimpanan data di sistem, serta membuat efektivitas tata kelola pertanahan di Indonesia lebih meningkat. Digitalisasi sertifikat tanah berbasis *blockchain* pun akan menghalangi mafia tanah (Dinda, 2024). Dikatakan *blockchain* yang diintegrasikan ke sistem pendaftaran tanah termasuk strategi krusial yang akan menguatkan kepastian hukum untuk pemilik hak atas tanah.

Melalui latar belakang yang penulis paparkan, rumusan masalah yang diidentifikasi berupa 1) Bagaimana pengaturan hukum implementasi *blockchain* mengacu pada UU di Indonesia perundang-undangan Indonesia sehubungan pencegahan sertifikat tanah ganda; serta 2) Bagaimana analisis komparatif kerangka hukum *blockchain* pada sistem pertanahan Indonesia maupun Georgia untuk pencegahan sertifikat tanah ganda. Penulisan ini ditujukan mengkaji lebih rinci terkait pengaplikasian *blockchain* sebagai solusi yang inovatif pada

pengecegan penanganan sertifikat tanah ganda beserta regulasi hukum yang mengaturnya, menguraikan analisis komparatif terkait kerangka hukum pengaplikasian *blockchain* antara negara Indonesia dengan Georgia, serta mengidentifikasi tantangan atau kendala selama pengimplementasiannya guna menciptakan tata kelola yang lebih baik di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang peneliti pilih berjenis hukum normatif, observasi tidak dilaksanakan secara langsung di lapangan melainkan bersifat kepustakaan. Mengacu pada perspektif Mukti F & Yulianti, konsep penelitian jenis ini yaitu penelitian yang memposisikan berbagai hukum sebagai sistem normanya, sehubungan regulasi UU, putusan pengadilan, ajaran/doktrin, serta perjanjian (Kristiawanto, 2024). Disebutkan 3 bentuk bahan hukum yang dijadikan sumber utama untuk pelaksanaan analisis serta penyusunan argumen yang valid serta sistematis, diantaranya bahan hukum bersifat primer, sekunder, serta tersier disertai sejumlah sumber akademik yang mendukung analisis norma hukumnya (Wahyuni, 2025).

Peneliti mengambil 3 jenis pendekatan untuk penelitian ini, diantaranya 1) *Statute approach* atau pendekatan regulasi perundang-undangan, yakni pemeriksaan seluruh regulasi serta ketentuan hukum sehubungan masalah penelitian yang mengandalkan UU di Indonesia, pengaturan terkait pendaftaran tanah digital dan keamanan sertifikat tanah digital, maupun metode adaptasi atau integrasi *blockchain* pada regulasi penanganan sertifikat tanah ganda; 2) *Conceptual approach* atau pendekatan konseptual, yakni penyelesaian isu pada studi hukum melalui perspektif konsep hukum atau nilai yang dicantumkan regulasi sehubungan perlindungan dan kepastian hukum, maupun hak atas tanah sehubungan implementasi *blockchain*; 3) *Comparative approach* atau pendekatan komparatif, yakni perbandingan antara sistem beserta praktik hukum dari negara Indonesia terhadap negara yang lain, terkhusus konteks penelitian ini berupa penerapannya *blockchain* untuk mengantisipasi isu sertifikat tanah ganda di Indonesia dengan Georgia.

Pada kajian ini, peneliti berfokus pada pengaplikasian dari *blockchain* untuk pencegahan sertifikat tanah ganda, serta dilakukannya identifikasi hambatan beserta tantangan pada implementasinya terkhusus di sistem hukum pertanahan Indonesia. Karakteristik penelitian oleh peneliti adalah preskriptif serta terapan (teknis). Dengan sifatnya ini, tujuannya berupa pemberian perspektif atau saran peneliti mengenai berbagai kebijakan atau langkah yang diputuskan mengacu pada sejumlah argument guna penyelesaian isu hukum yang diamati. Untuk tipe penelitiannya berbentuk hukum normatif melalui pendekatan secara komparatif, dimana dipaparkan S. Soekanto, Cakupan penelitian berjenis hukum normatif diantaranya

mengarah ke berbagai Sejarah, asas, taraf sinkronisasi, sistematika, hingga perbandingan hukum (Soekanto, 2006). Pendekatan bersifat komparatif ditujukan guna teridentifikasinya potensi, kelebihan serta kelemahan dari pengadopsian pada sistem hukum di Indonesia agar dihasilkannya rekomendasi secara akademik yang sifatnya konstruktif sehubungan efektifnya transparansi, kepastian hukum, beserta perlindungan hak atas tanah guna tercegahnya sertifikat tanah ganda.

Sumber bahan atau data hukum yang peneliti cantumkan terbagi 3 bagian yakni 1) bahan hukum bersifat primer berupa UUD NRI Tahun 1945, KUHPerdara Burgerlijk Wetboek, UU No. 5 Tahun 1960 terkait Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA), UU No. 11 Tahun 2008 terkait ITE, UU No. 27 Tahun 2022 terkait Perlindungan Data Pribadi, UU No. 1 Tahun 2024 terkait ITE, Peraturan Pemerintah (PP) No. 24 Tahun 1997 terkait Pendaftaran Tanah, PP No. 18 Tahun 2021 terkait Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, serta Pendaftaran Tanah, PP No. 28 Tahun 2025 terkait Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko, Permen ATR/BPN RI (No. 1 Tahun 2021 terkait Sertifikat Elektronik; No. 18 Tahun 2021 terkait Tata Cara Penetapan Hak Pengelolaan & Hak Atas Tanah; serta No. 3 Tahun 2023 terkait Penerbitan Dokumen Elektronik dalam Kegiatan Pendaftaran Tanah Elektronik); 2) bahan hukum bersifat sekunder berupa buku hukum, jurnal hukum, studi akademik, artikel ilmiah, laporan, berbagai tulisan sarjana hukum, sumber internet yang mendukung serta relevan seperti publikasi, maupun studi kasus yang mengangkat isu *blockchain*, sengketa tanah, pendaftaran tanah, serta pokok masalah yang diteliti; 3) bahan hukum bersifat tersier berupa kamus hukum (petunjuk atau uraian atas bahan primer serta sekunder) maupun KBBI (menerjemahkan istilah yang peneliti cantumkan pada artikel penelitian ini).

Teknik yang dipergunakan selama mengumpulkan data atau bahan hukum untuk penelitian yang peneliti laksanakan yakni berbentuk *library research* atau studi kepustakaan, dimana dilakukannya telaah serta pengumpulan akan bahan hukum yang sifatnya primer hingga tersier. Dikumpulkannya berbagai bahan dengan tidak langsung mengenai teori, asas, doktrin, hingga konsep hukum yang relevan pada objek telaah, diantaranya regulasi UU, buku hukum, jurnal ilmiah tingkat nasional serta internasional, artikel bersumber media online (kredibel), dan juga sumber lain sehubungan pengaplikasian *blockchain* dalam pencegahan sertifikat tanah ganda (masalah yang diteliti). Peneliti melaksanakan analisis data terhadap sejumlah bahan hukum penelitian. Pasca analisis, diuraikannya pembahasan atas isu, mengacu pada hasil analisisnya beserta kajian atas perolehan bahan hukum tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaturan Hukum Implementasi Blockchain Berdasarkan Perundang-Undangan Indonesia untuk Mewujudkan Asas Kepastian Hukum pada Pengelolaan Data Pertanahan Guna Mencegah Sertifikat Tanah Ganda

Belum adanya pengaturan atau regulasi khusus terkait implementasi *blockchain* pada sistem pertanahan di Indonesia. Fakta tersebut mengartikan hukum di Indonesia masih beradaptasi pada revolusi digital. Berikut sejumlah regulasi yang mendukung integrasi *blockchain* baik sifatnya langsung ataupun yang tidak dalam mencapai kepastian hukum, tercantum di UU No.5 Tahun 1960, terkhususnya Pasal 19 ayat 1 terkait kewajiban pendaftaran tanah di Indonesia, metode utama pemberian kepastian hukum akan hak atas tanahnya serta melindungi pengelolaan sumber daya agrarian (Musa, 2020). Kombinasi regulasi tersebut dengan PP No.24 Tahun 1997 dimana adanya ketentuan mengenai tujuan pendaftaran tanahnya yakni dijaminnya kepastian hukum dengan prinsip berupa registrasi konstitutif.

Indonesia mengadopsi sistem pertanahan disertai asas publikasi (tercantum di PP tersebut Pasal 19 Ayat 2). Kelemahan sistemnya yakni kemunculan isu sertifikat ganda akibat salah input data, manipulasi secara internal, maupun korupsi yang memunculkan sengketa data mencapai ribuan per tahunnya di pengadilan (Leonardo, 2021). Disebut adanya peluang *blockchain* menjadi pelengkap (Tito, 2023). Dimana pengintegrasian pada UU No.5 Tahun 1960 termasuk cocok dari sisi filosofis (transparansi serta perlindungan hak) dan juga sisi praktis (adanya penurunan biaya administrasi mencapai angka 50% dengan otomatisasi *smart contract*) (Suyuz, 2023).

Dihadirkannya Permen ATR/BPN No.1 Tahun 2021 terkait Sertifikat Tanah Elektronik, diakuinya sertifikat elektronik yakni dokumen bersifat resmi disertai kekuatan hukumnya yang setara sertifikat tradisional, dan juga mencakup tanda tangan elektronik tersertifikasi oleh Lembaga Sertifikasi Elektronik (BSrE) maupun QR Code agar cepatnya proses verifikasi. Permen ATR/BPN No. 3 Tahun 2023 terkait Penerbitan Dokumen Elektronik untuk Proses Pendaftaran Tanah Elektronik menguraikan terbitnya dokumen misalnya surat ukur atau buku tanah yang berbentuk digital tidak terkecuali alur konversi arsip fisik menjadi sistem elektronik. Terdapat PP No. 28 Tahun 2025 terkait Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko, yang Presiden Prabowo Subianto tandatangani tepat pada Juni 2025. Diuraikan Pasal 186, disamakannya *blockchain* pada teknologi strategis yang lain. Pengaplikasian *blockchain* pada pencatatan yang sifatnya terdesentralisasi, mencakup aset negara (contohnya tanah), dikatakan aktivitas sah yang menjamin kepastian hukum beserta adanya dukungan pemerintah dengan berbasis OSS atau *Online Single Submission*.

Diberlakukannya regulasi tersebut sehubungan implementasi *blockchain* untuk pertanahan berpeluang menekan kerugian negara sampai kisaran Rp9,67 triliun per tahun yakni diadakannya eliminasi tumpang tindih pada lahan.

Penguatan dukungan antarsektor mengenai integrasi dari *blockchain* dengan UU. No. 11 Tahun 2008 mengenai ITE (menjadi UU No. 1 Tahun 2024), diuraikan Pasal 5 Ayat 1 yakni pengakuan atas informasi serta tanda tangan yang bersifat elektronik untuk dijadikan alat bukti sah di mata hukum serta tingginya daya bukti. Tidak dapat berubahnya catatan *blockchain* disertai cap waktu, dikategorikan informasi elektronik sah serta tidak dapat dibantah pada pengadilan. Regulasi terbaru tersebut mengikutsertakan ketentuan ketat yang baru mengenai perlindungan atas data pribadi, *blockchain* diharuskan menyesuaikan UU No. 27 Tahun 2022 (Perlindungan Data Pribadi) guna tercegahnya penyalahgunaan informasi, misalnya data pemilik tanah. Diperlukannya keseimbangan dari desentralisasi *blockchain* (sulitnya menghapus data) pada hak privasi dari individu, perantara *zero-knowledge proof* guna verifikasi tanpa diungkapkannya data secara utuh (Danriyanto, 2025).

Regulasi hukum belum menguraikan dengan eksplisit aturan terkait pengaplikasian *blockchain* di sistem pertanahan Indonesia dengan UU, tetapi sudah ada dasar yuridisnya seperti regulasi sektoral yang penulis paparkan. Landasan utama berupa UU No. 5 Tahun 1960 yang memberi penegasan wajibnya pendaftaran tanah guna kepastian hukum sehubungan hak atas tanah. Regulasi pendukung seperti PP No. 24 Tahun 1997, Permen ATR/BPN No. 1 Tahun 2021, serta PP No. 28 Tahun 2025 yang mengkategorikan *blockchain* termasuk infrastruktur digital nasional. Dari segi hukum teknologi pun *blockchain* selaras terhadap UU No. 11 Tahun 2008 (perubahannya: UU No. 1 Tahun 2024), maupun UU No. 27 Tahun 2022 terkait Perlindungan Data Pribadi, secara bersamaan menjamin keabsahan dokumen elektronik beserta keamanan data pertanahannya.

Blockchain dijadikan inovasi yang strategis untuk tercapainya kepastian hukum terkhususnya pertanahan. Terjaminnya transparansi, keamanan, serta terhindar atas manipulasi data selama proses pendaftaran tanah, pencegahan sertifikat tanah ganda lebih efektif, memperkuat kepercayaan publik pada sistem pertanahan Indonesia maupun tata kelola agraria secara akuntabel sekaligus efisien. Berbagai kerangka hukum tersebut membentuk ekosistem yang mendukung walaupun adanya target dari Kementerian ATR/BPN berupa implementasi utuh *blockchain* di 2028 agar tergantikannya sertifikat cetak. Namun, diperlukannya UU khusus terkait pengaturan *blockchain* di lingkup pertanahan yang memkombinasikan seluruh elemen agar mengejar agrarian yang bersifat digital untuk kancah global.

Analisis Komparatif Kerangka Hukum Blockchain pada Sistem Pertanahan Negara Georgia dengan Indonesia Guna Mencegah Sertifikat Tanah Ganda

Ditegaskan kembali Negara Georgia disebut pionir global sehubungan pengimplementasian *blockchain* untuk sistem pendaftaran tanah, merupakan kolaborasi NAPR atau National Agency of Public Registry dengan Bitfury Group serta BTA atau Blockchain Trust Accelerator. Didukung secara penuh oleh regulasi hukumnya atas integrasi *blockchain* guna transparansi, efisiensi administrative, serta tercegahnya korupsi, sehingga kepercayaan khalayak pada lembaga publiknya menguat. *Blockchain* mampu mengubah durasi dari hari ke menit, biaya menurun sampai hemat 90% untuk verifikasi dokumen. *Blockchain* berbanding lurus pada tujuan hukum agraria dari negara ini, yaitu diberikannya perlindungan hukum secara kuat serta kepastian hak milik tanah masyarakatnya. Di tahun 2025, Georgia melakukan pembaharuan komitmen melalui penandatanganan Memorandum of Understanding (MoU) dengan Hedera (*blockchain* publik) yang mengeksplorasikan *registry on-chain* sekaligus tokenisasi *real estate*, ditujukan menaikkan hak properti digital serta memberi kesempatan ekonomi yang baru misalnya penjualan aset token. MoU tidaklah secara utuh memikat migrasi, namun mengawali uji coba dari integrasi data NAPR pada Hedera untuk fokusannya yakni lebih meningkatnya transparansi serta keamanan (Anna, 2025).

Pengadopsian *blockchain* pada sistem pertanahan di Indonesia hingga kini masih di posisi konseptual. Walaupun telah diwajibkan ATR/BPN No.1 Tahun 2021 terkait Sertifikat Tanah Elektronik mengenai alih media, semula berbentuk sertifikat fisik menjadi digital, namun tidaklah eksplisit mengulas unsur *blockchain* misalnya *smart contract* maupun *distributed ledger*. Permen ATR/BPN No.3 Tahun 2023 meluaskan ruang lingkup ke bagian dokumen misalnya surat ukur atau buku tanah dengan format berbentuk digital namun masih mengandalkan sistem yang terpusat, oleh karenanya rentan akan manipulasi secara internal maupun serangan siber. Diakuinya *blockchain* termasuk bentuk teknologi strategis nasional, dicantumkan di PP No. 28 Tahun 2025 terkait Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko terkhususnya Pasal 186, memperlihatkan dasar yang bersifat yuridis serta kuat untuk pengembangannya, tidak terkecuali peluang integrasi pula pada NIB yakni Nomor Induk Berusaha bagi *start-up* teknologi di sektor pertanahan. Implementasi penuh *blockchain* untuk pertanahan kemungkinan terealisasi di tahun 2028 menyesuaikan target oleh Kementerian ATR/BPN pada layanan digitalnya. Disebutkan tantangan utama berupa kesenjangan infrastruktur digital terlebih wilayah pedesaan, tingkat kestabilan internet hanya kisaran 60%, disertai minimnya literasi teknologi dari para masyarakat sebagai pemilik tanah, menjadi hambatan pada aksesibilitas sistem *blockchain* yang butuh verifikasi digital secara *real-time*.

Dari segi perbandingan internasional, Georgia yang dijadikan pionir *blockchain* pertanahan semenjak 2016 memperlihatkan keberhasilannya bukanlah sekadar mengandalkan teknologi namun turut integrasi reformasi hukum beserta dukungan politiknya yang bersifat adaptif. Lain halnya negara Indonesia, yang fokusannya masih berpusat ke digitalisasi konvensional tanpa disertai regulasi secara khusus bagi *blockchain*. *Blockchain* di Georgia telah mendaftarkan 1,5 juta lebih sertifikat melalui *hash* unik pada Bitcoin *blockchain*, juga turunya korupsi secara signifikan dengan adanya transparansi. Untuk Indonesia, masih mengalami isu masalah sertifikat ganda yang mendominasi sekitar 65-70% dari sengketa perdata di Mahkamah Agung sebab hanya bergantung ke database yang terpusat (Shuaib, 2020).

Sebab itulah, diperlukannya regulasi turunan yang bersifat khusus misalnya Peraturan Presiden untuk pengaturan standar *blockchain* di sistem pendaftaran tanah atau juga Permen ATR/BPN dengan eksplisit melakukan integrasi *blockchain* pada UU No.27 Tahun 2022 guna memproteksi privasi dari pemilik tanah (Rosiyati, 2021). Rekomendasi tersebut mengacu pada pengalaman nyata Georgia, adaptasi regulasi memberi kesempatan tokenisasi aset tanah di tahun 2025 dengan perantara MoU bersama Hedera, dapat dijadikan model untuk negara Indonesia yakni *pilot project* di sejumlah daerah kategori prioritas misalnya Jawa Tengah, kolaborasi dari Kementerian ATR/BPN bersama Kominfo maupun sektor swasta guna pengujian *framework blockchain* secara inklusif (Victoria, 2016).

Secara keseluruhan, tanpa adanya regulasi hukum yang terkhusus menguraikan *blockchain* membawa risiko ketertinggalannya Indonesia di dunia reformasi agraria digital, walaupun besarnya potensi teknologinya menurunkan angka kemiskinan dengan cara redistribusi lahan, yang telah diperlihatkan studi kasus Georgia berupa naiknya akses kredit berbasis tanah untuk khalayak (Nir, 2017). Diperlukannya pendekatan yang bersifat holistik disertai keterlibatan pemerintah, akademisi, bahkan khalayak untuk penyusunan regulasi turunannya, sehingga *blockchain* implementasinya bukan dari sisi teknis namun turut menyesuaikan berbagai nilai keadilan dalam agraria nasional, dimana target sertifikasi lengkap atas semua lahan dijadikan permulaannya (Ahmed, 2022).

Ditegaskan penelitian akademik, pengintegrasian *Blockchain* di negara Georgia telah dijadikan *benchmark* internasional ini menjadi potensi sejenis untuk Indonesia apabila segera disusunnya regulasi turunan, termasuk juga standar *permissioned blockchain* agar kedaulatan data nasionalnya terpelihara. Rintangan migrasi data sistem *legacy* ke *blockchain* membutuhkan investasi infrastruktur, namun dampaknya yakni pencegahan *overlapping* lahan akan memotong kerugian negara sampai triliunan rupiah setiap tahunnya.

Sehubungan konteks yang dimaksud, diberikannya rekomendasi untuk negara Indonesia, mengenai dibentuknya *task force* lintas kementerian pada penyusunan Peraturan Presiden guna pengaturan unsur teknis maupun etis dari *blockchain*, melalui pengadopsian *good governance* negara Georgia dalam pemastian efisiensi serta transparansi, sekaligus membuat pertimbangan akan konteks lokal misalnya kesenjangan digital yang berpotensi menaikkan persentase ketidakadilan distribusi atas hak tanah (Sergio, 2018).

Berikut tabel yang menyajikan perbandingan lebih rinci terkait tahapan pendaftaran tanah antara Indonesia dan Georgia, yakni:

Table 1. Perbandingan Tahapan Pendaftaran Tanah antara Indonesia dengan Georgia.

Tahapan Pendaftaran Tanah	Indonesia	Georgia
Pengukuran, Pembuatan peta, serta Pencatatan Tanah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Petugas Badan Pertanahan Nasional mengukur batas-batas tanah secara akurat. 2. Pembuatan peta terkait visualisasi lokasi serta ukurannya. 3. Pencatatan data yuridis maupun fisik pada buku resmi sebagai dokumentasi informasi tanah yang sistematis agar tercegahnya sengketa. (Menyesuaikan UU No. 5 Tahun 1960 terkhusus Pasal 19) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.NAPR atau National Agency of Public Registry mengumpulkan serta digitasi catatan atas tanah lama, kemudian survei akurat pada batas tanah oleh surveyor yang berlisensi. 2.Pembuatan peta digital berbasis GIS. 3.Pencatatan data ke <i>ledger privat</i> yang di-<i>hash</i> pada <i>blockchain</i> demi keamanan serta imutabilitas, dijadikan tahap awal modernisasi <i>registry</i>.
Pendaftaran Hak atas Tanah serta Peralihannya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencatatan secara resmi terkait hak kepemilikan atas tanah, 2. Verifikasi bukti haknya mengacu pada dokumen yuridis. 3. Perpindahan atau perubahan atas hak secara administratif melalui Badan Pertanahan Nasional guna dipastikannya jejak serta tercegahnya penggandaan hak disertai regulasi pendukung (turunan) yakni PP No. 24 Tahun 1997 terkait Pendaftaran Tanah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.NAPR melakukan verifikasi ekstrak <i>registry</i> guna pemeriksaan hak existing. 2.Persiapan dokumen, berupa identitas maupun perjanjian notaris (online via <i>my.gov.ge</i>) 3.Pengajuan registrasi ke NAPR, pencatatan transaksi bersifat <i>immutable</i> berbasis <i>blockchain</i> disertai <i>smart contracts</i> guna otomatisasi peralihan 4.Durasi proses 1-4 hari disertai biaya yakni 50-200 GEL.
Pemberian Surat-Surat Tanda Bukti Hak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diserhkannya dokumen resmi misalnya sertifikat tanah yang bersifat elektronik untuk dijadikan alat bukti hukum 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Diserhkannya sertifikat kepemilikan elektronik yang dilengkapi kode QR serta diverifikasi kriptografis

<p>yang kuat.</p> <p>2. Penerbitannya pasca lengkapnya verifikasi guna terlindunginya pemilik hak pada siding atau transaksi mengacu pada Permen ATR/BPN No. 1 Tahun 2021 terkait Sertifikat Elektronik.</p>	<p>perantara NAPR</p> <p>2. Penerbitannya pasca selesainya pembayaran serta registrasi <i>blockchain</i> utilitas diperbaharui disertai pajak pasca tahapan,</p> <p>3. Program registrasi bersifat (hingga akhir 2025), adanya eksplorasi migrasi ke Hedera <i>blockchain</i> guna tokenisasi aset di 2025.</p>
--	---

Sumber: Dibuat sendiri melalui literatur serta peraturan perundang-undangan, 2026.

Mengacu pada tabel perbandingan beserta uraian antara Indonesia dan Georgia, diperlihatkannya perbedaan yang signifikan mengenai pengimplementasian blockchain pada sistem pertanahan Georgia dengan Indonesia, dari sisi regulasinya, kesiapan infrastrukturnya, hingga tingkat efektif implementasinya. Georgia disebut pelopor internasional yang berhasil mengintegrasikan pertanahan digital dengan *blockchain* dari 2016 berupa kolaborasi dari pihak NAPR dengan Bitfury Group, serta BTA atau Blockchain Trust Accelerator. *Blockchain* membuka peluang pencatatan setiap sertifikat tanah secara publik melalui keunikan hashnya (tak dapat diubah), oleh karenanya orisinalitas serta keamanan data terjaga. Reformasi hukum pasca-Revolusi Mawar di 2003 menguatkan akuntabilitas publiknya, transparansi, serta tercegahnya pencegahan korupsi sehubungan administrasi pertanahan. Dihasilkannya 1 juta lebih lebih sertifikat tanah yang terdaftar (digital) pada sistem yang sifatnya transparan, terdesentralisasi, bahkan efisien, membuat negara tersebut dijadikan kiblat implementasi *good governance* dengan medium teknologi hukumnya yang inovatif.

Untuk negara Indonesia cenderung berbeda jauh dimana masih ada di posisi transisi menuju implementasi *blockchain* secara menyeluruh pada sistem pertanahan. Dari perspektif yuridis, telah diberlakukannya regulasi mengenai digitalisasi data pertanahan, diantaranya UU No. 5 Tahun 1960, PP No. 24 Tahun 1997 terkait Pendaftaran Tanah, serta PP No. 28 Tahun 2025 (mengakui *blockchain* termasuk infrastruktur digital nasional secara eksplisit). Permen ATR/BPN No. 1 Tahun 2021 maupun No. 3 Tahun 2023 terkait Dokumen Elektronik pada Pendaftaran Tanah meluaskan pemanfaatan dokumen digital di sistem administrasi pertanahan. Tetapi belum adanya regulasi yang menguraikan pengaturan terkait *smart contract* beserta *distributed ledger* guna mengatasi sertifikat ganda. Indonesia harus menghadapi tantangannya sehubungan kesenjangan infrastruktur digital, minimnya literasi teknologi dari berbagai pihak, serta memerlukan keselarasan dari desentralisasi data pada perlindungan privasi yang dicantumkan di regulasi UU No. 27 Tahun 2022.

Melalui sajian perbandingan, Georgia telah melakukan pengembangan pada sistem

hukumnya yang diintegrasikan pada teknologi guna terjaminnya pertanahan yang efisien serta kepastian akan hukum, lain halnya untuk Indonesia yang mengandalkan sistem sentralistik disertai regulasi bersifat terpisah-pisah. Walaupun begitu, diakuinya *blockchain* sebagai teknologi strategis nasional serta adanya perumusan implementasi secara utuh di tahun 2028 memperlihatkan positifnya kebijakan Indonesia mengarah ke transformasi digital agraria. Dari keseluruhan analisis, keberhasilan Georgia dalam pembuktiannya akan efektivitas *blockchain* untuk pencegahan sertifikat tanah ganda dengan sistem yang bersifat terbuka serta terverifikasi publik, dan masih berprosesnya Indonesia untuk membentuk fondasi hukum beserta teknologinya. Disusunnya regulasi yang secara khusus mengatur *blockchain* pada pertanahan serta diperkuatnya infrastruktur digital skala nasional, tentunya memunculkan potensi untuk negara Indonesia sehingga tercapainya sistem pertanahan yang transparan, aman, serta berkepastian hukum agar setara dengan implementasi terbaik tingkat internasional yang Georgia terapkan.

KESIMPULAN

Melalui analisis secara menyeluruh, peneliti memperoleh sejumlah temuan dimana belum sepenuhnya kerangka hukum atau regulasi Indonesia mendukung pengimplementasian *blockchain* pada sistem pertanahannya guna tercegahnya sertifikat tanah ganda. Walaupun teknologi tersebut telah diakui menjadi infrastruktur digital oleh Peraturan Pemerintah (PP) No. 28 Tahun 2025 terkait Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko, namun tidak adanya regulasi khusus yang mengaturnya pada pertanahan Indonesia. Regulasi lainnya pun hanya sebatas mendukung pengaplikasian digitalisasi namun tidak terdesentralisasinya sistem pencatatan yang membuat rentannya sistem pertanahan akan manipulasi atau duplikasi terhadap data mereka, perlunya pembaharuan secara komprehensif yang diberlakukan dari regulasi hukum agar terjaminnya kepastian hukum sehubungan konteks masalah ini.

Lain halnya untuk negara Georgia, yang sukses mengaplikasikan *blockchain* pada pengolahan data pertanahannya semenjak 2016 dengan perantara sistem digital yang telah terintegrasi, adanya kombinasi antara penyimpanan data yang berbasiskan *cloud* (milik Georgia) dengan pencatatan hash data pada *blockchain* yang merupakan mekanisme audit serta verifikasi. Tidak sebatas itu saja, diterapkannya sistem hibrida sebagai pendekatan yang membuka kemungkinan konsistennya pengelolaan data pertanahan dengan terpusat dari otoritas negaranya, serta turut terlindungi dari manipulasi data dengan implementasi *blockchain* tersebut.

Setelah membandingkan kedua negara tersebut, Georgia telah berada di tahap berkapasitas mengimplementasikan sistem hibrida yang telah terintegrasi sedangkan posisi Indonesia sendiri masih di tahap paling awal dalam hal pengembangan sebab belum adanya regulasi khusus sehubungan operasional sistem pertanahan yang berbasiskan perpaduan dari *blockchain* dengan *cloud* seperti halnya Georgia, serta tidak luput menghadapi masalah kesiapan infrastruktur digital dan juga koordinasi dari antarlembaga didalamnya. Sebab itulah, perlu diperkuatnya kelembagaan, kerangka regulasi/pengaturan, beserta kesiapan secara teknis oleh sistem pertanahan di Indonesia agar berkapasitas menerapkan sistem pertanahan yang berbasiskan *cloud-blockchain* secara aman serta efisien.

Rekomendasi yang dapat peneliti berikan diantaranya pemerintah RI melalui perantara Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional, disarankan untuk segera memperbaharui regulasi terkhususnya pengaturan implementasi *blockchain* pada sistem pendaftaran tanah nasional, melaksanakan pengintegrasian *cloud-blockchain* sebagai bentuk kolaborasi sistem pendaftaran tanah agar data (sumber resmi) tetap tersimpan dengan terpusat, terkelola negara, sekaligus terlindungi atas setiap perubahannya. Melalui diadakannya sistem hibrida tersebut, pendaftaran tanah pun turut membantu pencegahan sertifikat tanah ganda, meningkatkan akuntabilitas maupun kepercayaan publik atas sistem administrasi pertanahan, kemudian ditingkatkannya dukungan kebijakan serta kolaborasi antarsektor agar *blockchain* turut berpeluang membuat asas kepastian hukum serta keadilan pertanahan di Indonesia ini terwujud.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada rekan penulis yang telah bekerja sama menyusun penulisan serta dosen pembimbing yang memberikan bimbingan serta masukan sehingga kami dapat menyelesaikan artikel jurnal ini secara tepat waktu. Diharapkannya artikel ini dapat memberikan kontribusi serta manfaat, yakni perluasan wawasan mengenai isu pertanahan di Indonesia, terkhususnya masalah sertifikat tanah ganda beserta pengimplementasian atau pengaplikasian *blockchain* dan regulasi yang mengaturnya.

DAFTAR REFERENSI

- Anna, I. (2025). Republic of Georgia signs MoU with Hedera to tokenize national land registry. *Coin Edition*. <https://coinedition.com/republic-of-georgia-signs-mou-with-hedera-to-tokenize-national-land-registry/>
- Apriani, D., & Bur, A. (2020). Kepastian hukum dan perlindungan hukum dalam sistem publikasi pendaftaran tanah di Indonesia. *Jurnal Bina Mulia Hukum*, 5(2), 220–239. <https://doi.org/10.23920/jbmh.v5i2.11>
- Ayuni, A. D., Mukhidin, & Asmarudin, I. (2024). *Penggunaan blockchain dalam pengelolaan data: Studi perbandingan Indonesia dan Singapura*. Penerbit NEM.
- Azra, N. (2024). Mengenal blockchain serta manfaat dan keunggulannya. *UICI*. <https://uici.ac.id/mengenal-blockchain-serta-manfaat-dan-kunggulannya/>
- Budhijanto, D. Blockchain law, perlindungan data pribadi dalam ekonomi digital. *Hukumonline*. <https://www.hukumonline.com/berita/a/blockchain-law--pelindungan-data-pribadi-dalam-ekonomi-digital-lt63cf37949e450/>
- Dewandaru, P. A., Hastuti, N. T., & Wisnaeni, F. (2020). Penyelesaian sengketa tanah terhadap sertifikat ganda di Badan Pertanahan Nasional. *Notarius*, 13(1), 154–169. <https://doi.org/10.14710/nts.v13i1.29170>
- Fauziah, F. (2025). Resmi! blockchain diakui sebagai infrastruktur digital RI lewat PP 28/2025. *Indodax Academy*. <https://indodax.com/academy/blockchain-resmi-diakui-indonesia-pp-28-2025/>
- Gad, A. G., Mosa, D. T., Abualigah, L., & Abohany, A. A. (2022). Emerging trends in blockchain technology and applications: A review and outlook. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(9), 6719–6742. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.03.007>
- Graglia, J. M., & Mellon, C. (2018). Blockchain and property in 2018: At the end of the beginning. *Innovations*, 12(1–2), 90–116. https://doi.org/10.1162/inov_a_00270
- Hutapea, K. W. H., & Sulistiyono, A. (2024). Keabsahan smart contract dengan teknologi blockchain menurut KUHPerdara. *Aliansi: Jurnal Hukum, Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 1(3), 86–94. <https://doi.org/10.62383/aliansi.v1i3.177>
- Kristiawanto. (2024). *Pengantar mudah memahami metode penelitian hukum*. Nas Media Pustaka.
- Kshetri, N. (2017). Blockchain's roles in strengthening cybersecurity and protecting privacy. *Telecommunications Policy*, 41(10), 1027–1038. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.09.003>
- Lemieux, V. (2016). *Blockchain for recordkeeping: Help or hype?* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28447.56488>
- Nasarre-Aznar, S. (2018). Collaborative housing and blockchain. *Administration*, 66(2), 59–82. <https://doi.org/10.2478/admin-2018-0018>
- Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 1 Tahun 2021 tentang Sertipikat Elektronik.
- Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penetapan Hak Pengelolaan dan Hak Atas Tanah.
- Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023 tentang Penerbitan Dokumen Elektronik dalam Pendaftaran Tanah Elektronik.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2021 tentang Hak Pengelolaan, Hak Atas Tanah, Satuan Rumah Susun, dan Pendaftaran Tanah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko.
- Permatasari, S. D., & Hasibuan, P. R. (2020). Kinerja Badan Pertanahan Nasional dalam menyelesaikan sertifikat ganda di Kota Batam. *Jurnal Trias Politika*, 4(2), 198–213. <https://doi.org/10.33373/jtp.v4i2.2707>
- Rafi, M., & Lukman, A. (2023). Penyelesaian sengketa atas kepemilikan sertifikat hak atas tanah ganda di Indonesia. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 7(1). <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i1.3989>
- Refialy, L. (2021). *Urgensi sistem pengamanan pada sertifikat tanah digital*.
- Risal, M., & Hafidz, J. (n.d.). Blockchain application in preventing double land certificate disputes.
- Santoso, U. (2017). *Hukum agraria: Kajian komprehensif*. Prenada Media.
- Saputra, A., Sukarna, K., Soegianto, S., & Sofyan, S. (2025). Perlindungan hukum pemegang hak atas tanah dalam kasus sertifikat ganda. *Journal Juridisch*, 2, 262–273. <https://doi.org/10.26623/jj.v2i3.10619>
- Shuaib, M., Daud, S. M., Alam, S., & Khan, W. Z. (2020). Blockchain-based framework for secure and reliable land registry system. *TELKOMNIKA*, 18(5), 2560. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i5.15787>
- Soekanto, S. (2006). *Pengantar penelitian hukum* (Cet. ke-3; Ed. ke-2). UI-Press.
- Sugiharto, A., & Musa, M. Y. (2020). *Blockchain & cryptocurrency dalam perspektif hukum di Indonesia dan dunia*. Indonesian Legal Study for Crypto Asset and Blockchain.
- Suryawijaya, T. W. E. (2023). Memperkuat keamanan data melalui teknologi blockchain. *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, 2(1), 55–68. <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.55-68>
- Thamrin, R. M. H., Harahap, E. P., Khoirunisa, A., Faturahman, A., & Zelina, K. (2021). Blockchain-based land certificate management in Indonesia. *ADI Journal on Recent Innovation*, 2(2), 232–252. <https://doi.org/10.34306/ajri.v2i2.339>
- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2024 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria.