



Kebijakan Pendaftaran Elektronik: Perspektif Regulasi, Teknologi, dan Aksesibilitas

Dian Aries Mujiburohman¹

¹ Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, Yogyakarta, Indonesia

Corresponding author:

Dian Aries Mujiburohman | esamujiburohman@stpn.ac.id

ABSTRACT

This study examines the electronic land registration policy as a reform measure in land services in Indonesia. Through Minister of ATR/BPN Regulation Number 3 of 2023, the land administration system has begun to transition from a manual to a digital format to improve efficiency, transparency, and data security. Although this system offers numerous benefits, its implementation in the field still faces several obstacles, including limited internet access, a lack of technological understanding, and the public's reliance on physical documents. This situation demonstrates that the success of an electronic system depends not only on the readiness of technology and regulations but also on how easily the public can access and utilize it. This article presents a more comprehensive approach by promoting synergy among policymakers, technology service providers, and the broader community. If all parties are actively involved, the electronic land registration system will not only be an administrative change but also a tool to strengthen land rights and improve the quality of public services.

Keywords: Electronic Certificates; Electronic Documents; Land Services

ABSTRAK

Artikel ini membahas kebijakan pendaftaran tanah elektronik sebagai langkah pembaruan dalam sistem layanan pertanahan di Indonesia. Melalui Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023, sistem administrasi pertanahan mulai beralih dari bentuk manual ke bentuk digital. Peralihan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan data. Meskipun sistem ini menawarkan banyak manfaat, penerapannya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan jaringan internet, kurangnya pemahaman teknologi, serta kebiasaan masyarakat yang masih mengandalkan dokumen fisik. Situasi ini menunjukkan bahwa keberhasilan sistem elektronik tidak hanya bergantung pada kesiapan teknologi dan regulasi, tetapi juga pada seberapa mudah masyarakat bisa mengakses dan memanfaatkan teknologi tersebut. Artikel ini menawarkan pendekatan yang lebih menyeluruh dengan mendorong sinergi antara pembuat kebijakan, penyedia layanan teknologi, dan masyarakat luas. Jika semua pihak terlibat secara aktif, maka sistem pendaftaran tanah elektronik tidak hanya menjadi landasan perubahan administratif, tetapi juga menjadi alat untuk memperkuat hak atas tanah dan meningkatkan kualitas pelayanan publik.

Kata Kunci: Dokumen elektronik; Layanan Pertanahan; Sertifikat Elektronik

ARTICLE HISTORY

Received: August 1, 2025

Revised: October 10, 2025

Published: November 15, 2025

Copyright © 2025, Journal of Infrastructure Policy and Management

CITATION (APA 7TH)

Mujiburohman, D. A. (2025). Kebijakan pendaftaran elektronik: Perspektif regulasi, teknologi, dan aksesibilitas. *Journal of Infrastructure Policy and Management*, 8(2), 159–174. <https://doi.org/10.35166/jipm.v8i2.118>

PENDAHULUAN

Transformasi digital di sektor publik kini menjadi kebutuhan global, termasuk dalam sistem administrasi pertanahan. Seiring perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), metode tradisional berbasis dokumen fisik mulai ditinggalkan. Sebagai gantinya, sistem pendaftaran tanah elektronik hadir untuk mewujudkan layanan yang efisien, transparan, dan terintegrasi. Sistem ini tidak hanya mempercepat pelayanan publik, tetapi juga memperkuat kepastian hukum atas kepemilikan tanah. Menurut Kaczorowska (2019), inti digitalisasi pertanahan terletak pada keterbukaan akses data secara daring yang ditopang oleh kerangka hukum, infrastruktur digital, dan tata kelola data yang kuat sebagai fondasi pelayanan publik modern.

Berbagai negara telah menerapkan sistem pendaftaran tanah elektronik dengan pendekatan yang berbeda. Kanada melalui provinsi Ontario, misalnya, mengembangkan Polaris (*Province of Ontario Land Registration Information System*) dengan model kemitraan publik-swasta (Gainer, 2017). Australia mengadopsi *National Electronic Conveyancing System* (NECS) untuk menyederhanakan transaksi lintas negara bagian (Clark, 2010). Inggris dan Wales menggunakan *E-conveyancing* untuk mempercepat registrasi dan menghindari

duplicasi dokumen (Bogusz, 2002). Kolombia menerapkan *Electronic Filing System* (EFS). Selandia Baru menggunakan *Landonline*, sementara Singapura melalui *STARS E-lodgment* menghadirkan layanan pelaporan tanah elektronik yang efisien dan terintegrasi (Low, 2005).

Penerapan sistem elektronik membawa berbagai keunggulan dibandingkan metode manual. *Pertama*, efisiensi dan keamanan meningkat karena data tersimpan secara digital dan terlindungi dari risiko fisik seperti kebakaran atau bencana. *Kedua*, proses administrasi menjadi lebih cepat dan minim kesalahan tanpa perlu kehadiran langsung. *Ketiga*, digitalisasi mempersempit ruang praktik mafia tanah melalui transparansi dan pencatatan otomatis. *Keempat*, keberadaan sertifikat elektronik mempercepat transaksi, meningkatkan kepercayaan investasi, serta mendukung pertumbuhan ekonomi. Dengan demikian, sistem ini menjadi instrumen penting dalam reformasi birokrasi dan tata kelola pertanahan yang lebih akuntabel dan modern.

Dalam konteks dokumen elektronik, sistem ini dirancang untuk mencegah pemalsuan, klaim ganda, dan manipulasi data yang sering menjadi sumber sengketa tanah. Teknologi digital memungkinkan proses enkripsi dan validasi otomatis dan memberikan perlindungan hukum yang lebih kuat bagi

pemilik tanah (Rosmidah *et al.*, 2024). Sertifikat elektronik kini diakui secara sah sebagai alat bukti dalam transaksi maupun sengketa hukum. Penerapan ini menegaskan bahwa keamanan digital menjadi pilar utama keandalan sistem pertanahan modern. Penguatan regulasi dan teknologi enkripsi menjadi penting agar keabsahan dokumen elektronik diakui secara universal oleh lembaga peradilan dan publik.

Kajian kebijakan pendaftaran tanah elektronik terus berkembang seiring meningkatnya digitalisasi layanan publik. Dari sisi regulasi, Tetama (2023) menilai bahwa implementasi pasca Undang-Undang Cipta Kerja masih menghadapi tumpang tindih norma hukum. Andari dan Mujiburohman (2023) juga mencatat adanya kebingungan di tingkat pelaksana akibat perbedaan antara regulasi lama yang berbasis analog dengan sistem baru berbasis digital. Sementara itu, Azzahra dan Alfiany (2025) menegaskan pentingnya kejelasan regulasi dan dukungan kelembagaan untuk menjamin keberhasilan implementasi sistem pendaftaran elektronik, khususnya di wilayah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar).

Dari sisi teknologi, tantangan utama terletak pada keamanan dan keandalan sistem digital. Wiratmaja dan Rokhim (2025) memfokuskan ancaman peretasan serta penyalahgunaan data pertanahan. Untuk mengatasinya, Afdilah *et al.* (2024) dan Nugraha *et al.* (2024) mengusulkan pemanfaatan teknologi *blockchain* guna meningkatkan keamanan sistem dan mencegah pemalsuan data elektronik, terutama dalam konteks pendaftaran tanah. Teknologi ini dinilai mampu menyediakan enkripsi kuat serta menjamin transparansi data yang lebih baik.

Dari sisi aksesibilitas, penerimaan masyarakat terhadap sistem digital masih terbatas. Syarief (2021) menemukan bahwa

rendahnya literasi digital dan kebiasaan masyarakat menggunakan dokumen fisik menjadi kendala utama. Ketimpangan infrastruktur digital juga memperburuk kesenjangan layanan di daerah terpencil. Azzahra dan Alfiany (2025) menegaskan bahwa pemerataan akses teknologi dan edukasi publik sangat penting agar sistem dapat digunakan secara inklusif. Upaya pemerintah dalam memperluas jaringan internet, menyediakan pelatihan digital, dan membangun pusat layanan berbasis komunitas menjadi langkah strategis untuk memastikan keadilan akses layanan pertanahan elektronik di seluruh wilayah Indonesia.

Berdasarkan pemikiran di atas, penelitian ini diarahkan untuk mengulas kebijakan pendaftaran tanah elektronik dari tiga perspektif utama, yaitu regulasi, teknologi, dan aksesibilitas, untuk memahami keterkaitan dan tantangan di antara ketiganya. Pendekatan integratif ini menghasilkan model konseptual yang menggambarkan hubungan dinamis antara dimensi hukum, teknis, dan sosial dalam kebijakan digitalisasi pertanahan. Secara akademik, penelitian ini memperluas pemahaman tentang sinergi lintas dimensi, sedangkan secara praktis memberikan rekomendasi berbasis bukti untuk memperkuat efektivitas, keamanan, dan inklusivitas sistem pertanahan elektronik di Indonesia yang berorientasi pada keadilan sosial dan efisiensi layanan publik.

TINJAUAN PUSTAKA

Regulasi Sistem Pendaftaran Elektronik

Transformasi digital di bidang pertanahan sangat bergantung pada regulasi yang menjadi dasar hukumnya. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) menjadi pijakan utama bagi pelaksanaan layanan daring pemerintah. Namun, tumpang tindih

aturan antarinstansi masih sering terjadi (Anggraini *et al.*, 2024). Ketidakharmonisan regulasi ini membuat implementasi sistem elektronik tidak berjalan seragam di seluruh lembaga. Menurut Rajagukguk (2022), adanya benturan antara regulasi baru tentang pendaftaran badan usaha secara daring dengan hukum lama menunjukkan perlunya harmonisasi peraturan agar proses digitalisasi administrasi pertanahan dapat berjalan konsisten dan efektif di berbagai level pemerintahan.

Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) sebenarnya telah memberikan kerangka kerja nasional bagi digitalisasi birokrasi. Namun, penerapannya di tingkat daerah masih menghadapi kendala. Gumati (2024) menemukan bahwa banyak pemerintah daerah belum memiliki kapasitas sumber daya manusia, infrastruktur, dan pendanaan yang memadai untuk memenuhi standar SPBE. Pendekatan regulatif yang terlalu “*top-down*” justru berpotensi mengabaikan kondisi lokal dan memperlebar kesenjangan digital antarwilayah. Oleh karena itu, kebijakan yang lebih adaptif dan kontekstual perlu dirumuskan agar regulasi nasional dapat diimplementasikan secara merata sesuai kemampuan daerah.

Banyak pihak mengkhawatirkan sejauh mana perlindungan data pribadi dan keamanan sistem dapat mengamankan data pengguna layanan daring. Misalnya, walaupun sistem pendaftaran jaminan secara *online* sudah diatur oleh Permenkumham Nomor 25 Tahun 2021, belum banyak pihak mengetahui bagaimana aturan ini dapat melindungi hak pemohon (Alfredo, 2021). Selain itu, status hukum sertifikat elektronik masih memunculkan pertanyaan mengenai kekuatan pembuktianya di pengadilan. Krismantoro (2023) menegaskan bahwa kejelasan hukum mengenai validitas

dokumen digital perlu diperkuat melalui pengaturan eksplisit dalam Undang-Undang agar keabsahan hukum digital diakui secara nasional.

Teknologi Informasi Pertanahan

Sistem Komputerisasi Kegiatan Pertanahan (KKP) merupakan fondasi utama digitalisasi layanan pertanahan di Indonesia. Sistem ini memungkinkan seluruh proses administrasi, seperti pendaftaran tanah, pembaruan data, dan pencatatan hak, dilakukan secara elektronik dan terintegrasi. Melalui KKP, data yuridis dan spasial diolah menggunakan basis data digital yang terstandar, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi pelayanan publik. Kelebihan utama sistem ini adalah kemampuannya untuk menekan duplikasi data dan mempercepat validasi kepemilikan tanah melalui verifikasi otomatis. Namun, efektivitasnya bergantung pada infrastruktur jaringan, kebijakan interoperabilitas antarinstansi, serta kapasitas sumber daya manusia pengelola (Mujiburohman, 2021; Mustofa, 2020).

Perkembangan KKP menunjukkan adanya kemajuan teknologi yang signifikan dari sistem lokal menjadi berbasis web nasional. Dimulai dari LOC pada 1997 hingga KKP-Web saat ini, sistem mengalami perbaikan pada sisi performa, penyimpanan data spasial, dan kecepatan akses. Versi terbaru, KKP-Web, didesain menggunakan arsitektur *cloud* untuk memungkinkan sinkronisasi data lintas wilayah secara *real time*. Interoperabilitasnya kini diarahkan agar terhubung dengan sistem data kependudukan (Dukcapil), pajak (DJP), dan tata ruang (Kementerian ATR), guna memastikan konsistensi informasi dan mencegah konflik administratif. Integrasi ini mencerminkan upaya menuju tata kelola pertanahan yang kolaboratif dan berbasis data tunggal nasional.

Implementasi KKP berbasis sistem elektronik melibatkan proses digitalisasi dokumen hukum dan spasial dengan tingkat keamanan tinggi. Dokumen digital yang diterbitkan sistem disahkan melalui tanda tangan elektronik dan segel digital yang diatur oleh Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023. Selain itu, sistem ini mendukung enkripsi data dua lapis untuk mencegah perubahan atau akses ilegal. Teknologi *blockchain* mulai dipertimbangkan sebagai solusi tambahan guna menjaga transparansi dan jejak audit transaksi pertanahan. Kelebihan *blockchain* adalah kemampuannya mencatat setiap perubahan secara permanen meskipun tantangan utamanya terletak pada biaya infrastruktur dan kesiapan teknis lembaga pelaksana.

Kunci keberhasilan KKP bukan hanya terletak pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada tingkat integrasi antarlembaga. Saat ini, sistem KKP masih menghadapi keterbatasan dalam pertukaran data dengan instansi lain karena perbedaan format, protokol, dan tingkat keamanan sistem. Integrasi dengan Dukcapil penting untuk validasi identitas pemilik tanah, sementara koneksi dengan sistem perpajakan membantu penilaian kewajiban fiskal. Di sisi lain, sinkronisasi dengan sistem tata ruang memastikan pemanfaatan lahan sesuai regulasi. Agar interoperabilitas berjalan efektif, dibutuhkan standar pertukaran data nasional, mekanisme otorisasi, dan audit keamanan siber yang terkoordinasi.

Dari sisi teknis, KKP dan *blockchain* menawarkan keunggulan dalam hal efisiensi, validitas data, serta kemampuan pelacakan transaksi secara *real time*. Namun, keterbatasan muncul pada aspek skalabilitas dan adaptasi terhadap kondisi infrastruktur di daerah. Sistem berbasis *cloud* membutuhkan konektivitas tinggi, sedangkan banyak wilayah Indonesia masih menghadapi

keterbatasan jaringan internet. Selain itu, kesadaran keamanan digital di kalangan masyarakat dan pejabat publik masih rendah. Oleh sebab itu, keberhasilan implementasi sistem pertanahan digital tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kesiapan sosial, ekonomi, dan kebijakan yang menyertai (Pamungkas & Purwadi, 2023).

Kemudahan Akses untuk Semua Warga

Kemudahan akses terhadap layanan elektronik sangat bergantung pada kemampuan masyarakat dalam memahami dan menggunakan teknologi digital. Masih banyak warga belum memiliki literasi digital yang memadai. Meskipun jumlah penduduk cukup besar, kualitas sumber daya manusia masih rendah karena minimnya pendidikan dan dominasi budaya tutur dibanding budaya baca. Padahal, kemampuan menggunakan perangkat digital sangat dibutuhkan untuk menunjang kehidupan sehari-hari, baik dalam bidang pendidikan, pekerjaan, maupun layanan publik seperti administrasi pertanahan.

Literasi digital bukan hanya sekadar bisa menyalakan komputer atau membuka internet. Menurut Eshet (2004) dan Spires *et al.* (2018), literasi digital adalah cara berpikir yang mencakup kemampuan memahami informasi dari berbagai sumber, mengevaluasinya secara kritis, dan menyusunnya menjadi pengetahuan yang berguna. Bahkan, menurut Warschauer (2009), literasi digital adalah gabungan dari kemampuan komputer, informasi, visual, media, dan komunikasi. Artinya, masyarakat harus bisa menilai informasi yang diterima, berkomunikasi secara tepat, serta sadar terhadap keamanan data dan norma sosial yang berlaku di dunia digital.

Agar semua warga bisa memanfaatkan layanan digital, seperti pendaftaran tanah elektronik, peningkatan literasi digital perlu

dilakukan secara merata. Pelatihan atau penyuluhan harus diberikan di berbagai tempat, termasuk desa, sekolah, dan komunitas lokal. Jika tidak, layanan digital hanya akan dinikmati oleh kelompok yang sudah terbiasa dengan teknologi, dan ketimpangan sosial bisa semakin melebar. Literasi digital yang baik memungkinkan warga untuk berpartisipasi aktif dalam masyarakat digital, membangun kreativitas, berkolaborasi, serta menjangkau layanan publik secara mandiri dan adil.

Sintesis dan Kerangka Konseptual

Secara konseptual, ketiga dimensi utama dalam digitalisasi sistem pendaftaran tanah (yaitu regulasi, teknologi, dan aksesibilitas) tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Regulasi berperan sebagai fondasi hukum yang menentukan legitimasi dan arah implementasi sistem. Sementara itu, teknologi menjadi instrumen utama yang mengubah proses administratif menjadi lebih efisien dan transparan. Di sisi lain, aksesibilitas menentukan sejauh mana masyarakat dapat berpartisipasi secara adil dalam layanan digital tersebut.

Sintesis kepustakaan menunjukkan bahwa kesenjangan implementasi digitalisasi pertanahan di Indonesia bukan hanya bersumber dari lemahnya regulasi atau keterbatasan teknologi, tetapi dari ketidaksinkronan antara ketiga dimensi digitalisasi. Regulasi yang belum adaptif terhadap kemajuan teknologi berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum, sementara inovasi teknologi tanpa memperhatikan tingkat literasi digital masyarakat dapat memperlebar kesenjangan layanan publik.

Berdasarkan pemahaman tersebut, penelitian ini hendak membangun kerangka konseptual integratif yang menghubungkan tiga dimensi di atas. Dalam kerangka ini, regulasi

berfungsi sebagai pengatur legitimasi dan keamanan data, teknologi sebagai penggerak efisiensi dan inovasi layanan, serta aksesibilitas sebagai jaminan inklusivitas sosial. Keterpaduan ketiga dimensi ini menjadi dasar analisis penelitian dalam menilai efektivitas dan keadilan kebijakan pendaftaran tanah elektronik di Indonesia.

PEMBAHASAN

Aspek Yuridis Pendaftaran Tanah Elektronik

Pendaftaran tanah memiliki peran dalam menjamin kepastian dan perlindungan hukum terhadap hak-hak atas tanah. Selain berfungsi memberikan perlindungan bagi pemilik tanah, ia juga berfungsi sebagai sarana untuk memperoleh informasi mengenai status hukum suatu bidang tanah, siapa pemegang haknya, jenis hak yang dimiliki, luas tanah, serta tujuan penggunaannya (Mujiburohman, 2018). Tujuan utama dari pendaftaran tanah adalah menciptakan kepastian hukum yang mencakup kejelasan atas status hak, subjek yang memiliki hak, dan objek tanah yang menjadi hak tersebut. Hasil akhir dari proses ini berupa sertifikat tanah yang menjadi alat bukti resmi atas kepemilikan hak.

Pendaftaran tanah elektronik merupakan bagian dari inovasi hukum administrasi pertanahan di Indonesia. Sebagai suatu sistem yang menggantikan prosedur manual, penerapan teknologi dalam proses legalitas pertanahan perlu ditinjau dari perspektif normatif untuk memastikan tidak adanya pertentangan dengan asas-asas hukum yang berlaku. Salah satu isu utama yang mencuat adalah tentang legalitas dan keabsahan dokumen elektronik sebagai alat bukti kepemilikan tanah.

Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023 menjadi dasar pengaturan dokumen elektronik, termasuk sertifikat tanah

elektronik. Pasal 6 menyatakan bahwa dokumen elektronik memiliki kekuatan hukum yang sama dengan dokumen fisik. Pernyataan ini memang memberikan afirmasi administratif, tetapi dalam sistem hukum Indonesia, kekuatan hukum suatu dokumen tidak hanya ditentukan oleh peraturan menteri, tetapi harus bersumber dari peraturan perundang-undangan yang lebih tinggi.

Menurut teori hierarki norma hukum dari Hans Kelsen, aturan hukum yang lebih rendah tidak boleh bertentangan atau membuat aturan baru yang belum diatur oleh peraturan yang lebih tinggi. Permen ini mencoba mengatur hal substantif (legalitas dokumen elektronik) yang belum mendapat landasan eksplisit dalam Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA) maupun dalam PP Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah. Di dalam kedua regulasi tersebut, alat bukti kepemilikan tanah masih dirumuskan dalam bentuk dokumen fisik, yakni sertifikat tertulis yang dicetak dan dibubuh tanda tangan basah.

Masalah ini menjadi relevan karena, pada tataran yuridis, keabsahan dokumen berpengaruh langsung terhadap kekuatan pembuktian dalam perkara hukum. Mahkamah Konstitusi di Putusan Nomor 20/PUU-XIV/2016 menegaskan bahwa dokumen elektronik memang diakui sebagai alat bukti hukum berdasarkan Pasal 5 UU ITE, namun tidak bisa berdiri sendiri dalam kasus keperdataan seperti sengketa tanah. Artinya, walau dokumen elektronik diakui, penggunaannya tetap membutuhkan bukti tambahan atau bukti pendukung lainnya (Adinda *et al.*, 2023; Putra & Winanti, 2024).

Permasalahan lain muncul pada aspek autentikasi dokumen digital. Sertifikat tanah elektronik harus memiliki fitur keamanan tinggi, seperti tanda tangan elektronik, segel elektronik, serta QR Code yang berfungsi

sebagai alat verifikasi. Namun, keberadaan teknologi ini belum sepenuhnya dipahami oleh seluruh pemangku kepentingan, termasuk hakim, notaris, dan Pejabat Pembuat Akta Tanah (PPAT). Ketidaktahan ini berpotensi mengurangi nilai pembuktian dokumen elektronik di pengadilan.

Kritik lainnya terhadap Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023 adalah bahwa regulasi ini belum membedakan secara tegas antara dokumen elektronik hasil konversi (alih media) dan dokumen yang secara asli dibuat secara digital. Dalam praktiknya, konversi dokumen dari bentuk fisik ke bentuk digital mengandung potensi penyimpangan atau kesalahan, seperti kelalaian dalam pemindaian, kehilangan halaman, atau kerusakan dokumen sebelum pemindaian. Tanpa pengaturan rinci mengenai standar dan prosedur alih media, validitas dokumen bisa dipertanyakan (Pramesti *et al.*, 2024; Wulan *et al.*, 2022).

keabsahan sertifikat elektronik akan selalu bergantung pada integritas data dan prosedur validasinya. Sistem validasi yang tidak dapat diaudit atau diverifikasi oleh pihak ketiga dapat menurunkan kepercayaan hukum publik. Oleh sebab itu, sistem pembuktian digital harus diatur lebih lanjut dalam peraturan yang memiliki kedudukan hukum lebih tinggi dari peraturan menteri.

Lebih jauh lagi, landasan konstitutional terhadap hak atas tanah tercantum di Pasal 33 UUD 1945 yang menyatakan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan digunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Hal ini menegaskan bahwa negara bertanggung jawab menjamin kepastian hukum dan perlindungan hak atas tanah. Dengan demikian, setiap inovasi kebijakan yang menyangkut kepemilikan tanah harus disertai dengan penguatan perlindungan hukum.

Revisi terhadap PP Nomor 24 Tahun 1997 dan UUPA menjadi kebutuhan mendesak. Regulasi-regulasi tersebut harus diperbarui agar dapat mengakomodasi perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, serta mengakui secara jelas keabsahan dokumen elektronik sebagai alat bukti hukum. Tanpa revisi tersebut, konflik antara praktik administratif yang modern dengan sistem hukum yang konservatif akan terus terjadi.

Penguatan ini tidak hanya menyangkut substansi hukum, tetapi juga tata kelola kelembagaan. Lembaga peradilan, lembaga pembuat kebijakan, dan institusi pendidikan hukum harus mulai menyusun kurikulum, pelatihan, dan sosialisasi terkait bukti elektronik. Pengetahuan hukum yang memadai akan mereduksi potensi kesalahan interpretasi hukum atas dokumen digital.

Di sisi lain, tidak bisa dipungkiri bahwa digitalisasi pertanahan menawarkan berbagai kelebihan. Efisiensi birokrasi, penghematan biaya, dan kecepatan layanan menjadi keunggulan utama. Hal ini sejalan dengan pandangan dari Weber (2009), yang menegaskan perlunya sistem administratif yang tertib, terdokumentasi, dan rasional. Namun, efisiensi tidak dapat mengorbankan asas kepastian hukum. Menurut Radbruch (2006), hukum yang baik adalah hukum yang adil, bermanfaat, dan memberikan kepastian. Jika dokumen elektronik tidak memiliki perlindungan hukum yang setara dengan dokumen fisik, maka hal ini dapat mencederai prinsip keadilan dan keamanan hukum bagi pemilik hak atas tanah.

Digitalisasi Pendaftaran Tanah Elektronik

Layanan elektronik pertanahan merupakan bagian dari transformasi digital sektor agraria. Layanan ini dirancang untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan akuntabilitas dalam pengelolaan data serta proses administrasi pertanahan yang selama

ini dikenal rumit dan memakan waktu. Dengan pendekatan digital, ATR/BPN membuka akses masyarakat terhadap berbagai informasi pertanahan serta mempermudah proses pelayanan yang dulunya hanya bisa dilakukan secara manual atau langsung datang ke kantor.

Beberapa layanan utama yang kini tersedia secara elektronik meliputi pengecekan sertifikat tanah, pengecekan Surat Keterangan Pendaftaran Tanah (SKPT), Zona Nilai Tanah (ZNT), dan pendaftaran Hak Tanggungan Elektronik (HT-el). Menurut data resmi ATR/BPN tahun 2025, layanan-layanan ini telah digunakan secara luas oleh masyarakat.

Tabel 1. Layanan Elektronik Pertanahan

Sertifikat HT Elektronik	4.652.567
Pengecekan Elektronik	14.839.835
SKPT Elektronik	704.258
ZNT Elektronik	1.267.539

Sumber: Dashboard Aplikasi KKP (2025)

Layanan elektronik pertanahan dapat mempermudah akses informasi dan pengurusan administrasi tanah secara digital. Melalui fitur pengecekan sertifikat, masyarakat dapat mengetahui keabsahan kepemilikan secara langsung untuk menghindari sengketa. SKPT elektronik memfasilitasi pihak yang berkepentingan, seperti pembeli dan perbankan, dalam mengecek status hukum suatu bidang tanah. ZNT menyediakan data nilai tanah berdasarkan zonasi yang bermanfaat untuk pajak, investasi, dan perencanaan tata ruang. Adapun HT-el membantu mempercepat proses pendaftaran jaminan kredit serta mendukung kelancaran pembiayaan oleh lembaga keuangan.

Penguatan berbagai layanan digital tersebut selaras dengan terbitnya Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023 yang menjadi tonggak penting dalam transformasi sistem administrasi pertanahan dari konvensional ke berbasis elektronik. Regulasi ini memungkinkan seluruh proses pendaftaran tanah, mulai dari pendaftaran awal, pemeliharaan data, hingga perubahan dan alih media dokumen, dilakukan secara digital. Dengan penerapan sistem ini, dokumen penting seperti Buku Tanah Elektronik (BT-el) dan Sertifikat Elektronik (Sertifikat-el) tidak hanya diterbitkan secara sah, tetapi juga dijamin kekuatan hukumnya melalui penggunaan tanda tangan dan segel elektronik yang telah diatur secara resmi.

Seluruh proses ini diatur dalam kerangka sistem elektronik yang diselenggarakan dan dijaga keandalannya oleh Kementerian ATR/BPN (Pasal 3 ayat (1)). Pemilik hak tanah juga diberi akses melalui akun pertanahan tunggal yang diintegrasikan dengan data kependudukan atau identitas badan hukum (Pasal 19 ayat (4)-(5)). Sertifikat-el dapat diakses secara daring atau dicetak secara resmi dalam kertas berspesifikasi khusus (Pasal 20). Dalam keadaan darurat saat sistem terganggu, pelaksanaan pendaftaran masih dimungkinkan secara manual sesuai ketentuan peralihan (Pasal 44). Inovasi ini menciptakan sistem yang tidak hanya efisien, tetapi juga memperkuat keamanan data, kepastian hukum, serta memberikan kemudahan akses informasi bagi masyarakat.

Salah satu aspek strategis dalam transformasi ini adalah proses digitalisasi atau alih media. Namun, peralihan dari sistem manual ke sistem elektronik bukanlah hal yang mudah dilakukan. Hal ini disebabkan oleh banyaknya komponen yang harus disiapkan dan disatukan agar bisa berjalan secara integratif. Secara umum, proses alih media ke

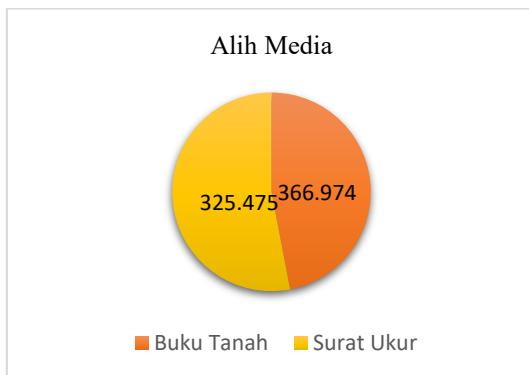
bentuk digital memerlukan kesiapan infrastruktur, kegiatan pemindaian (*scanning*) dokumen, *editing* data, serta proses penyimpanan dan penyajian informasi secara digital (Laksono, 2018). Proses penggabungan berbagai sistem dan infrastruktur memiliki tantangan tersendiri, terutama karena informasi pertanahan yang dihasilkan harus akurat baik dari sisi lokasi (spasial) maupun dari sisi hukum (yuridis).

Tantangan-tantangan tersebut menjelaskan mengapa proses digitalisasi membutuhkan perhatian khusus dalam pelaksanaannya. Setelah infrastruktur dan sistem pendukung dipersiapkan, langkah penting berikutnya dalam transformasi ini adalah pelaksanaan teknis untuk alih media itu sendiri. Alih media mengacu pada proses konversi dokumen cetak (surat ukur dan Buku Tanah) menjadi bentuk elektronik. Kegiatan ini dilakukan dengan verifikasi dan validasi atas *data fisik* (letak, luas, batas, status bidang tanah) dan *data yuridis* (pemegang hak, jenis hak, dasar perolehan hak, dan riwayat kepemilikan). Dokumen hasil alih media kemudian disahkan oleh pejabat melalui tanda tangan elektronik dan segel elektronik untuk memastikan keaslian dan integritas data yang telah ditransformasi. Selanjutnya, seluruh perubahan administrasi dilakukan langsung melalui sistem elektronik.

Hasil dari proses verifikasi dan validasi ini dituangkan dalam bentuk Blok Data, lalu disahkan oleh pejabat pertanahan melalui tanda tangan elektronik. Setelah disahkan, dokumen asli diberi catatan bahwa telah dilakukan validasi dan pencatatan lanjutan yang dilakukan melalui sistem elektronik. Dokumen yang telah dialihmediakan lalu dipindai ulang dan dibubuh segel elektronik untuk menjamin keasliannya, serta disimpan dalam pangkalan data nasional sebagai bagian dari warkah elektronik pertanahan. Dengan sistem ini, seluruh riwayat perubahan

administrasi tanah dilakukan sepenuhnya secara digital sehingga efisiensi tata kelola pertanahan terus meningkat dan kepastian hukum atas hak atas tanah semakin menguat.

Hasil nyata dari proses digitalisasi ini terlihat dari jumlah dokumen yang telah dialihmediakan hingga tahun 2024.



Gambar 1. Alih Media

Sumber: Dashboard Aplikasi KKP (2025)

Untuk memahami sejauh mana implementasi digitalisasi pertanahan telah berjalan, capaian konkret dalam bentuk data perlu dilihat. Salah satu indikator keberhasilan tersebut dapat dilihat dari jumlah dokumen pertanahan yang telah berhasil dialihmediakan dari bentuk fisik ke elektronik. Data rekapitulasi berikut memberi gambaran menyeluruh mengenai volume Buku Tanah dan Sertifikat Elektronik yang telah diterbitkan hingga Juli tahun 2025.

Tabel 2. Rekapitulasi Sertifikat Elektronik

HAT	Buku Tanah-el	Sertifikat-el
HM	4.705.394	4.359.478
HGU	1.786	1.761
HGB	821.813	749.983
HP	179.886	172.373
HPL	574	496
HMSRS	78.376	71.557
Wakaf	21.037	20.495
Total	5.808.874	5.376.144

Sumber: Dashboard Aplikasi KKP (2025)

Perspektif Aksesibilitas

Digitalisasi pendaftaran tanah merupakan langkah strategis pemerintah untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi pelayanan publik. Namun, kesiapan masyarakat dalam menerima sistem baru ini masih beragam. Warga di daerah pedesaan lebih nyaman menggunakan sertifikat fisik yang bisa dipegang dan disimpan secara langsung karena dianggap lebih aman dan nyata. Kekhawatiran kehilangan data, kesulitan mengakses dokumen elektronik, serta potensi kebocoran informasi menjadi hambatan utama dalam adopsi sistem digital. Dengan demikian, keberhasilan digitalisasi tidak hanya ditentukan oleh kesiapan teknologi, tetapi juga kesiapan sosial dan psikologis masyarakat dalam beradaptasi dengan perubahan.

Tantangan terbesar dalam penerapan layanan digital di bidang pertanahan adalah rendahnya tingkat literasi digital. Survei Indeks Literasi Digital Nasional 2022 menunjukkan bahwa skor literasi digital Indonesia baru mencapai 3,54 dari skala 5, dengan kesenjangan signifikan antarwilayah. Papua, Nusa Tenggara Timur, dan Maluku mencatat skor di bawah rata-rata, sedangkan Yogyakarta menjadi yang tertinggi dengan skor 3,64 (Kementerian Kominfo & Katadata Insight Center, 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian masyarakat masih kesulitan memahami dan menggunakan teknologi digital secara efektif, terutama di wilayah 3T yang memiliki akses terbatas terhadap infrastruktur dan pendidikan teknologi.

Walaupun teknologi digital menawarkan kemudahan dan efisiensi, penerimaan masyarakat terhadap inovasi ini sangat dipengaruhi oleh faktor psikologis dan sosial. Banyak warga ragu terhadap keandalan sistem digital pemerintah karena khawatir kehilangan hak kepemilikan jika terjadi

gangguan sistem atau peretasan. Sertifikat elektronik juga membutuhkan perangkat tertentu serta kemampuan teknis untuk diakses, yang tidak semua orang miliki. Lansia dan masyarakat berpendidikan rendah menjadi kelompok paling rentan terhadap ketertinggalan digital. Oleh sebab itu, peningkatan literasi dan kepercayaan publik menjadi syarat utama dalam mendorong keberhasilan digitalisasi pertanahan.

Selain aspek teknis, faktor sosial dan budaya turut memengaruhi resistensi terhadap digitalisasi. Bagi masyarakat adat, sertifikat tanah bukan sekadar dokumen hukum, tetapi juga simbol warisan leluhur dan identitas komunal. Transformasi dari format konvensional ke bentuk digital menimbulkan kekhawatiran akan hilangnya nilai simbolik tersebut. Demikian pula, bagi lansia dan penyandang disabilitas, keterbatasan perangkat dan desain sistem yang kurang inklusif menjadi hambatan signifikan. Oleh karena itu, digitalisasi pertanahan perlu dirancang dengan mempertimbangkan keragaman sosial, budaya, dan kebutuhan kelompok rentan agar tidak menimbulkan ketimpangan baru dalam pelayanan publik.

Keterbatasan infrastruktur digital juga menjadi tantangan nyata. Di berbagai wilayah Indonesia, sinyal internet masih lemah dan koneksi tidak stabil, sementara perangkat seperti ponsel pintar atau komputer belum dimiliki secara luas. Bahkan jika perangkat tersedia, banyak warga belum memahami cara mengoperasikan aplikasi pertanahan digital dengan benar. Hambatan ini tidak hanya dialami masyarakat, tetapi juga petugas pertanahan dan notaris yang terlibat langsung dalam pelayanan. Kesenjangan infrastruktur dan kemampuan teknis ini memperlihatkan bahwa pemerataan akses digital harus menjadi prioritas utama sebelum kebijakan digitalisasi diterapkan secara menyeluruh dan efektif.

Pemerintah memiliki peran penting sebagai fasilitator dalam menjembatani kesenjangan digital masyarakat. Langkah strategis yang dapat dilakukan antara lain memperluas jaringan internet melalui kerja sama dengan penyedia layanan telekomunikasi, menyelenggarakan pelatihan literasi digital, serta memperkuat regulasi keamanan data. Selain itu, pelibatan masyarakat sejak tahap perancangan sistem akan meningkatkan rasa memiliki dan kepercayaan terhadap teknologi baru (Singh, 2014). Dengan menerapkan prinsip inklusivitas dan partisipasi publik, digitalisasi pertanahan dapat menjadi kebijakan yang tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga diterima secara sosial.

Isu keamanan data menjadi salah satu sumber kekhawatiran masyarakat terhadap pendaftaran tanah elektronik. Untuk itu, sistem harus menjamin perlindungan data melalui tanda tangan elektronik, enkripsi, serta mekanisme kontrol akses berbasis izin. Beberapa negara bahkan telah menerapkan teknologi *blockchain* untuk menjamin integritas data dan mencegah manipulasi informasi (Merukar *et al.*, 2022). Penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan transparansi dan memperkuat kepercayaan publik terhadap layanan pemerintah. Jika diterapkan secara tepat, *blockchain* dapat menjadi solusi efektif untuk menjaga keamanan dan akuntabilitas data pertanahan.

Budaya menyimpan dokumen fisik juga menjadi faktor yang memperlambat adopsi sistem digital. Banyak masyarakat merasa lebih tenang jika sertifikat tanah dapat dipegang dan disimpan secara pribadi. File digital dianggap tidak stabil karena bergantung pada perangkat dan koneksi internet. Kekhawatiran akan lupa kata sandi, perangkat rusak, atau akun terblokir semakin memperkuat resistensi terhadap digitalisasi. Untuk mengatasi hal ini, pemerintah perlu menyediakan layanan bantuan teknis yang

mudah diakses serta sistem pemulihan data yang sederhana agar masyarakat merasa aman dan percaya pada penggunaan dokumen digital.

Dari sisi legalitas, masyarakat juga perlu diyakinkan bahwa sertifikat digital memiliki kekuatan hukum yang sama dengan versi cetaknya. Hal ini bisa dilakukan dengan menjelaskan adanya tanda tangan dan segel elektronik yang sah secara hukum. Penjelasan ini harus dilakukan dengan bahasa yang sederhana, bukan istilah teknis yang sulit dimengerti. Selain itu, penting juga untuk memastikan bahwa data digital benar-benar aman, tidak bisa diubah sembarangan, dan hanya bisa diakses oleh pemilik atau pihak berwenang. Jika sistem ini dirancang dengan prinsip transparansi dan keamanan, kepercayaan masyarakat terhadap layanan digital akan meningkat secara perlahan.

Digitalisasi pendaftaran tanah memiliki potensi besar dalam mempercepat layanan publik, mengurangi konflik agraria, serta memperluas akses ekonomi melalui kemudahan verifikasi aset. Namun, manfaat tersebut hanya dapat tercapai jika seluruh lapisan masyarakat mampu mengakses dan memanfaatkannya secara setara. Oleh karena itu, kebijakan digitalisasi harus diiringi pemerataan infrastruktur, pendampingan masyarakat, serta edukasi berkelanjutan. Dengan pendekatan kolaboratif antara pemerintah, swasta, dan masyarakat, digitalisasi pertanahan dapat menjadi inovasi yang inklusif, aman, dan berkeadilan bagi seluruh warga negara Indonesia.

Integrasi Tiga Perspektif: Regulasi, Teknologi, dan Aksesibilitas

Regulasi berfungsi sebagai kerangka penentu yang mendasari validitas sistem pendaftaran tanah elektronik. Tanpa landasan hukum yang kuat, inovasi teknologi dapat kehilangan legitimasi dan rentan digugat. Misalnya, studi

Legal Dynamics of Land Digitalization menunjukkan bahwa meskipun telah ada kebijakan elektronik, aturan pelaksana terkait layanan *online* belum konsisten di beberapa Kantor Pertanahan (Leonard & Simarmata, 2023). Di sinilah regulasi perlu diperluas dari sekadar pengakuan administratif ke perlindungan hak dan batas tanggung jawab, agar sistem digital bukan sekadar formalitas, tetapi instrumen penguatan kepastian hukum.

Regulasi menjadi kerangka utama yang menentukan keabsahan sertifikat elektronik sebagai alat bukti hukum. Saat ini, Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 2023 telah mengatur mekanisme pendaftaran tanah elektronik, namun dasar konstitutifnya belum kuat karena tidak terintegrasi secara menyeluruh dengan UUPA dan PP Nomor 24 Tahun 1997. Sinkronisasi dengan UU ITE, UU Keterbukaan Informasi Publik, dan UU Pelindungan Data Pribadi juga penting untuk menghindari konflik hukum antarperaturan. Harmonisasi vertikal dan horizontal diperlukan agar sistem digitalisasi tanah memiliki kepastian hukum yang solid dan dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap proses transformasi digital.

Teknologi menjadi instrumen utama dalam meningkatkan efisiensi dan transparansi layanan pertanahan. Sistem KKP-Web telah memungkinkan integrasi data pertanahan di seluruh Indonesia, namun tantangan interoperabilitas antarlembaga seperti Dukcapil, perpajakan, dan tata ruang masih perlu diperkuat. Teknologi *blockchain* direkomendasikan untuk menjamin integritas data pertanahan karena mampu mencatat transaksi tanpa dapat dimanipulasi (Khalid *et al.*, 2022). Keberhasilan penerapan teknologi ini memerlukan kesiapan sumber daya manusia dan tata kelola kelembagaan yang kuat. Pelatihan teknis bagi petugas BPN, PPAT, dan notaris amat penting agar akurasi data dan pemahaman sistem tetap terjaga.

Aspek aksesibilitas menjadi fondasi utama agar sistem digital dapat digunakan oleh seluruh masyarakat tanpa diskriminasi. Hambatan terbesar masih mencakup keterbatasan infrastruktur, kesenjangan literasi digital, serta resistensi sosial terhadap layanan elektronik. Di wilayah 3T, lemahnya jaringan dan keterbatasan perangkat digital menjadi penghalang utama bagi masyarakat untuk mengakses sistem pertanahan digital. Oleh karena itu, pendekatan berbasis komunitas perlu dikembangkan melalui pelatihan literasi digital, penyediaan sarana publik berbasis teknologi, dan pendampingan masyarakat. Pemerintah perlu bekerja sama dengan lembaga pendidikan dan sektor swasta untuk memperluas akses dan membangun kepercayaan publik.

Agar sistem digital benar-benar inklusif, kebijakan literasi digital harus bersifat struktural dan berkelanjutan. Pemerintah dapat membangun pusat edukasi digital di desa, melatih perangkat daerah, serta menyusun modul pembelajaran berbasis praktik untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menggunakan layanan elektronik. *Digital empowerment* hanya dapat tercapai jika masyarakat memiliki kesempatan untuk belajar dan mencoba langsung untuk menggunakan sistem. Selain itu, kolaborasi multipihak seperti akademisi, sektor swasta, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) perlu terus diperkuat untuk mewujudkan tata kelola digital yang partisipatif, akuntabel, dan berorientasi pada pelayanan publik yang prima (M. Zein & Twinomurinzi, 2023).

Keamanan data merupakan unsur penting dalam pendaftaran tanah elektronik. Dokumen digital memuat informasi sensitif seperti identitas pemilik, lokasi, dan riwayat transaksi tanah yang wajib dilindungi dengan enkripsi serta tanda tangan elektronik. Teknologi kriptografi modern, seperti *zero-*

knowledge proof, direkomendasikan untuk menjamin privasi data tanpa mengorbankan transparansi sistem (Zhou *et al.*, 2020). Namun, keamanan teknis harus diimbangi dengan edukasi publik agar masyarakat memahami cara melindungi data pribadi. Tanpa kesadaran digital, persepsi risiko akan tetap tinggi, meskipun sistem sudah aman secara teknologi.

Integrasi antara regulasi, teknologi, dan aksesibilitas menuntut pembentukan sistem kelembagaan yang kuat dan koordinatif. Kementerian ATR/BPN, Kominfo, dan Dukcapil perlu mengembangkan sistem interoperabel yang menghubungkan data kependudukan, kepemilikan aset, dan tata ruang secara real-time. Kolaborasi lintas sektor juga harus dilengkapi dengan mekanisme audit data dan evaluasi berkala untuk menjamin transparansi. Dengan sistem yang terintegrasi, sertifikat elektronik dapat berfungsi tidak hanya sebagai bukti hukum, tetapi juga sebagai instrumen penguatan kepercayaan publik terhadap layanan pertanahan digital nasional.

Diperlukan peta jalan (*roadmap*) nasional yang menjelaskan tahapan transformasi digital secara bertahap dan berbasis indikator kinerja yang terukur. Tahapan tersebut mencakup penyesuaian regulasi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, penguatan infrastruktur, serta sistem monitoring dan evaluasi berbasis data. Indikator seperti tingkat adopsi layanan digital, peningkatan literasi, dan jumlah sengketa yang diselesaikan secara elektronik perlu dijadikan ukuran keberhasilan. Dengan integrasi kebijakan hukum, teknologi, dan sosial yang kuat, digitalisasi pertanahan dapat menjadi salah satu fondasi utama bagi reformasi agraria modern yang efisien, inklusif, dan berkeadilan bagi seluruh warga Indonesia.

SIMPULAN

Transformasi pendaftaran tanah menuju sistem elektronik merupakan langkah penting dalam reformasi administrasi pertanahan nasional. Keberhasilan kebijakan ini bergantung pada sinergi tiga pilar utama, yaitu regulasi yang kuat, teknologi yang andal, dan aksesibilitas yang merata. Saat ini, legitimasi sertifikat elektronik masih memerlukan penguatan melalui harmonisasi regulasi antarlembaga seperti ATR/BPN, Kominfo, dan BSSN. Di sisi teknologi, inovasi seperti KKP-Web dan *blockchain* menjanjikan efisiensi, namun terkendala keterbatasan SDM dan interoperabilitas. Sementara itu, dari sisi sosial, masyarakat di wilayah 3T dan kelompok rentan menghadapi kendala infrastruktur, literasi digital, serta kepercayaan terhadap sistem pertanahan elektronik.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pemerintah perlu merancang kebijakan yang lebih spesifik dan operasional. ATR/BPN dapat menyusun *roadmap* digitalisasi pertanahan dengan empat tahap utama, yaitu:

harmonisasi regulasi, pembangunan infrastruktur digital, peningkatan literasi dan kapasitas SDM, serta pengawasan berkelanjutan. Kominfo dan BSSN harus memperkuat keamanan data melalui enkripsi, tanda tangan elektronik, dan audit sistem. Pemerintah daerah dapat membentuk Pusat Layanan Bantuan Digital Pertanahan (PLBDP) untuk pendampingan masyarakat. Indikator keberhasilan meliputi peningkatan sertifikat elektronik, perluasan layanan di daerah 3T, serta peningkatan literasi digital. Evaluasi rutin lintas lembaga diperlukan untuk menjamin transparansi dan keberlanjutan program.

TENTANG PENULIS

Dian Aries Mujiburohman merupakan dosen Program Studi Diploma IV Pertanahan, Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional (STPN) Yogyakarta. Gelar Magister Ilmu Hukum diperoleh dari Universitas Indonesia (UI), Bidang keahliannya terletak pada kajian hukum tata negara, hukum agraria, dan administrasi pertanahan. Ia dapat dikontak melalui email: esamuhiburohman@stpn.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, A., Tira, A., & Juliati, J. (2023). Kedudukan hukum sertifikat elektronik sebagai bukti kepemilikan hak milik atas tanah. *Clavia*, 21(3), 411–419. <https://doi.org/10.56326/clavia.v21i3.4006>
- Afdilah, S., Agustina, N. S., Hani, I., & Gunawan, G. (2024). Penerapan teknologi ‘blockchain’ dalam meningkatkan keamanan sistem identifikasi pengguna. *Journal Software, Hardware and Information Technology*, 4(2), 47–62. <https://doi.org/10.24252/shift.v4i2.142>
- Albedo, J. M. (2021). Access rights of the electronic fiduciary registration system for corporations in Indonesia. *Corporate and Trade Law Review*, 1(2), 154–167. <https://doi.org/10.21632/ctlr.1.2.154-167>
- Andari, D. W. T., & Mujiburohman, D. A. (2023). Aspek hukum layanan sertifikat tanah elektronik. *Al-Adl: Jurnal Hukum*, 15(1). <https://doi.org/10.31602/al-adl.v15i1.7367>
- Anggraini, P. D. A., Aurora, A. D., Niravita, A., Fikri, M. A. H., & Nugroho, H. (2024). Electronic certificates in Indonesia: Enhancing legal certainty or introducing new challenges? *Arkus*, 11(1), 686–698. <https://doi.org/10.37275/arkus.v11i1.659>
- Azzahra, S., & Alfiani, T. F. (2025). The existence of ATR/BPN in the implementation of electronic certificates in the 3T area based on the Minister of ATR/BPN regulation number 3 of 2023. *Al-Adalah: Jurnal Politik, Sosial, Hukum, dan Humaniora*, 3(3), 60–80. <https://doi.org/10.59246/aladalah.v3i3.1590>

- Bogusz, B. (2002). Bringing land registration into the twenty-first century: The land registration act 2002. *The Modern Law Review*, 65(4), 556–567. <http://www.jstor.org/stable/1097595>
- Clark, E. E. (2010). E-government: Making Australia's e-conveyancing system a reality. *2010 Sixth IEEE International Conference on E-Science Workshops*, 141–147. <https://doi.org/10.1109/eScienceW.2010.32>
- Eshet, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 93–106.
- Gainer, M. (2017). *Breaking New Ground: Pioneering Electronic Land Registration in Ontario, 1987-2010*. https://successfultsocieties.princeton.edu/sites/g/files/toruqf5601/files/Canada%20Case%20Study%20With%20Logo%20JRG_1_30_2017.pdf
- Gumati, M. R. (2024). Digital sovereignty and state power: Indonesia's approach to digital platforms regulation. *JISPO: Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 14(1), 99–126. <https://doi.org/10.15575/jispo.v14i1.39500>
- Kaczorowska, M. (2019). Blockchain-based land registration: Possibilities and challenges. *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 13(2), 339–360. <https://doi.org/10.5817/MUJLT2019-2-8>
- Kementerian Kominfo & Katadata Insight Center. (2022). *Status Literasi Digital di Indonesia 2022*. <https://cdn1.katadata.co.id/media/microsites/litdik/ReportSurveiStatusLiterasiDigitalIndonesia2022.pdf>
- Khalid, M. I., Iqbal, J., Alturki, A., Hussain, S., Alabrah, A., & Ullah, S. S. (2022). Blockchain-based land registration system: A conceptual framework. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2022, 1–21. <https://doi.org/10.1155/2022/3859629>
- Krismantoro, D. (2023). The urgency of electronic land certificates in the land registration legal system in Indonesia. *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(10), e1808. <https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i10.1808>
- Laksono, R. (2018). Pemanfaatan teknologi digital dalam proses alih media arsip statis. *Diplomatika: Jurnal Kearsipan Terapan*, 1(1), 47. <https://doi.org/10.22146/diplomatika.28271>
- Leonard, T., & Simarmata, N. D. (2023). Legal dynamics of land digitalization in the electronic land registration system. *Jurnal Hukum*, 39(1), 65. <https://doi.org/10.26532/jh.v39i1.30576>
- Low, R. (2005). Maintaining the integrity of the Torrens system in a digital environment: A comparative overview of the safeguards used within the electronic land systems in Canada, New Zealand, the United Kingdom, and Singapore. *Australian Property Law Journal*, 11(2), 155–178.
- M. Zein, R., & Twinomurinzi, H. (2023). Blockchain technology in land registration: A systematic literature review. *JeDEM - EJournal of EDemocracy and Open Government*, 15(2), 1–36. <https://doi.org/10.29379/jedem.v15i2.748>
- Merukar, S., Deshmukh, A., Vadje, P., & Bhosale, K. (2022). Land registration system using blockchain. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication, and Technology*, 74–78. <https://doi.org/10.48175/IJARSCT-3153>
- Mujiburohman, D. A. (2018). Potensi permasalahan pendaftaran tanah sistematik lengkap (PTSL). *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 4(1), 88–101. <https://doi.org/10.31292/jb.v4i1.217>
- Mujiburohman, D. A. (2021). Transformasi dari kertas ke elektronik: Telaah yuridis dan teknis sertifikat tanah elektronik. *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 7(1), 57–67. <https://jurnalbhumi.stpn.ac.id/index.php/JB/article/view/472>
- Mustofa, F. C. (2020). Evaluasi pengembangan sistem informasi pertanahan di kementerian agraria dan tata ruang/badan pertanahan nasional? *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 6(2), 158–171.
- Nugraha, J. P., Wahyuni, & Kusmiarto, K. (2024). Prospek pemanfaatan teknologi blockchain untuk mengoptimalkan keamanan dokumen pertanahan elektronik. *Kadaster: Journal of Land Information Technology*, 2(1), 66–84. <https://doi.org/10.31292/kadaster.v2i1.37>

- Pamungkas, E. A., & Purwadi, H. (2023). Application of electronic certificate in Indonesia and the adaptation of the provision of electronic certification (PSRE) under the Menteri Agraria/BPN nomor 1 tahun 2021. *International Journal of Innovative Research in Multidisciplinary Education*, 02(09), 401–404. <https://doi.org/10.58806/ijirme.2023.v2i9n05>
- Pramesti, N. A., Junarto, R., & Farid, A. H. (2024). Land archive authentication as a result of media transfer at the land office. *Marcapada: Jurnal Kebijakan Pertanahan*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.31292/mj.v3i1.38>
- Putra, R. A., & Winanti, A. (2024). Urgensi dan kendala dalam penerbitan dokumen sertifikat tanah elektronik pasca peraturan Menteri ATR/BPN nomor 3 tahun 2023. *Jurnal USM Law Review*, 7(2), 835–852. <https://doi.org/10.26623/julr.v7i2.9178>
- Radbruch, G. (2006). Statutory lawlessness and supra-statutory law (1946). *Oxford Journal of Legal Studies*, 26(1), 1–11. <https://doi.org/10.1093/ojls/gqi041>
- Rajagukguk, M. (2022). *Implikasi Pendaftaran Badan Usaha secara Online melalui Sistem Administrasi Badan Usaha (SABU) bagi Notaris dan Pelaku Usaha* [Tesis]. Universitas Islam Indonesia.
- Rosmidah, R., Fathni, I., Supeno, S., & Abubakar, Y. S. (2024). Can electronic land rights registration help prevent land from mafia practices? *Jambe Law Journal*, 7(2), 539–558. <https://doi.org/10.22437/home.v7i2.375>
- Singh, C. (2014). Improving land governance and securing land rights. *Journal of Land and Rural Studies*, 2(1), 71–74. <https://doi.org/10.1177/2321024913515136>
- Spires, H. A., Paul, C. M., & Kerkhoff, S. N. (2018). Digital literacy for the 21st century. Dalam *Encyclopedia of Information Science and Technology* (hlm. 2235–2242). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2255-3.ch194>
- Syarief, E. (2021). Electronic land certificates: Its goals and challenges. *Research Horizon*, 1(4), 120–125. <https://doi.org/10.54518/rh.1.4.2021.120-125>
- Tetama, A. R. (2023). Politik hukum pendaftaran tanah elektronik pasca undang-undang cipta kerja. *Tunas Agraria*, 6(1). <https://doi.org/10.31292/jta.v6i1.201>
- Warschauer, M. (2009). Digital literacy studies: Progress and prospects. Dalam *The Future of Literacy Studies* (hlm. 123–140). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230245693_7
- Weber, M. (2009). *From Max Weber: Essays in Sociology*. Routledge.
- Wiratmaja, N., & Rokhim, A. (2025). Legal issues transformation certificate electronic based on land registration policy. *Journal of Law, Politic, and Humanities*, 5(4), 2800–2808. <https://doi.org/10.38035/jlph.v5i4.1649>
- Wulan, D. R., Salim, M. N., & Rineksi, T. W. (2022). Re-scanning the electronic certificate infrastructure (sertifikat-el). *Marcapada: Jurnal Kebijakan Pertanahan*, 2(1). <https://doi.org/10.31292/mj.v2i1.24>
- Zhou, Q., Huang, H., Zheng, Z., & Bian, J. (2020). Solutions to scalability of blockchain: A Survey. *IEEE Access*, 8, 16440–16455. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2967218>