



Integrasi Sertipikat Elektronik Berbasis AI dalam Penguatan Kepastian Hukum Pemanfaatan Tanah di Indonesia

Integration of AI-Based Electronic Certificates in Strengthening Legal Certainty of Land Utilization in Indonesia

Hira Sabila^{1*}, Alya Rizky Puspaningrum², Akhwat Widya Supandi³,
Aurillia Silmi Ayu Khoirunnisa⁴, Muhammad Adymas Hikal Fikri⁵

Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Negeri Semarang

Email : hirasabila945@students.unnes.ac.id^{1*}, alyarizky@students.unnes.ac.id²,
akhwatwidya160705@students.unnes.ac.id³, aurillia22@students.unnes.ac.id⁴, hikal@mail.unnes.ac.id⁵

Article Info

Article history:

Received : 11-05-2026

Revised : 13-05-2026

Accepted : 15-05-2026

Published : 17-05-2026

Abstract

Land registration in Indonesia continues to face the problem of acute information asymmetry between the public and corporations and government authorities, thereby weakening the position of vulnerable parties in spatial planning and agrarian disputes. Although the PTSL Programme and the transition to electronic certificates have been launched, legal formalism, as well as infrastructure and human resource constraints, have led to a persistently high number of disputes over overlapping certificates and a low level of substantive legal certainty. This study analyses the integration of Artificial Intelligence (AI) into the electronic certificate system to address these disparities. Through a normative-comparative approach, the study compares the burden of proof reversal mechanisms in the European Union, the McDonnell Douglas burden-shifting doctrine in the United States, and the principle of the active judge in Indonesian law. The research produces a new digital-based evidentiary model reconstruction termed "Shifting + Active Judge". This model integrates electronic certificates and AI to detect inconsistencies in spatial data in real-time, shift the burden of proof proportionally, and strengthen the role of the active judge in ordering the disclosure of digital data. It is hoped that this model will enhance legal certainty, reduce information asymmetry, and realise substantive justice for the public in land use disputes in the digital age.

Keywords: *electronic certificates, artificial intelligence, information asymmetry*

Abstrak

Pendaftaran tanah di Indonesia masih menghadapi permasalahan asimetri informasi yang tajam antara masyarakat dengan korporasi dan otoritas pemerintah, sehingga memperlemah posisi pihak yang lemah dalam sengketa tata ruang dan agraria. Meskipun Program PTSL dan transformasi sertifikat elektronik telah diluncurkan, formalisme hukum serta kendala infrastruktur dan SDM menyebabkan masih tingginya sengketa tumpang tindih sertifikat dan rendahnya kepastian hukum substantif. Penelitian ini menganalisis integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam sistem sertifikat elektronik untuk mengatasi ketimpangan tersebut. Melalui pendekatan normatif-komparatif, penelitian membandingkan mekanisme pembalikan beban pembuktian di Uni Eropa, doktrin *McDonnell Douglas burden-shifting* di Amerika Serikat, serta prinsip hakim aktif (*active judge*) dalam hukum Indonesia. Penelitian menghasilkan rekonstruksi model pembuktian baru berbasis digital yang disebut "Shifting + Active Judge". Model ini mengintegrasikan sertifikat elektronik dan AI untuk mendeteksi ketidakonsistenan data spasial secara *real-time*, melakukan pergeseran beban pembuktian secara proporsional, serta memperkuat peran hakim aktif dalam memerintahkan keterbukaan data digital. Model ini diharapkan dapat memperkuat kepastian hukum,



mengurangi asimetri informasi, serta mewujudkan keadilan substantif bagi masyarakat dalam sengketa tata guna tanah di era digital.

Kata kunci: sertifikat elektronik, Artificial Intelligence, asimetri informasi

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan tata kelola ruang dan pertanahan di Indonesia senantiasa berpijak pada mandat konstitusional yang termaktub dalam Pasal 33 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, yang menegaskan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam dikuasai oleh negara untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Pendaftaran tanah merupakan instrumen utama untuk mewujudkan kepastian hukum sebagai derivasi dari mandat tersebut, sebagaimana diatur dalam Pasal 19 Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA). Menurut Aryatie, Moechthar, dan Widjaja, pendaftaran tanah ditujukan untuk menjamin kepastian hukum, tetapi dalam sistem publikasi negatif sertipikat tetap hanya merupakan alat bukti yang kuat, bukan mutlak, sehingga masih terbuka ruang sengketa.

Hambatan utama dalam mewujudkan keadilan substantif di Indonesia adalah terjadinya asimetri informasi yang tajam antara berbagai pemangku kepentingan. Dalam sengketa pemanfaatan ruang dan agraria, sering terjadi ketimpangan akses informasi, data teknis, serta kekuasaan antara korporasi/otoritas dengan masyarakat lokal, sehingga memperlemah posisi komunitas dalam proses pembuktian dan penyelesaian konflik. Ketimpangan akses informasi dan sumber daya dalam sengketa agraria atau pemanfaatan ruang menciptakan "neraca timpang" yang melanggar prinsip equality of arms atau kesetaraan sarana berperkara. Prinsip ini mengharuskan setiap pihak memiliki kesempatan yang sama untuk menyajikan kasusnya tanpa posisi yang sangat tidak menguntungkan.

Kelemahan pendekatan formal dalam sistem pendaftaran tanah diperparah oleh formalisme hukum yang cenderung memandang sertifikat sebagai bukti kebenaran mutlak tanpa mempertimbangkan secara mendalam realitas sosiologis di lapangan. Meskipun Program PTSL telah diluncurkan untuk mempercepat pendaftaran, orientasi pada pencapaian target kuantitatif sering kali mengorbankan kualitas verifikasi data fisik dan yuridis yang komprehensif. Akibat kelemahan tersebut, muncul gelombang sengketa baru berupa tumpang tindih (*overlapping*) sertifikat yang disebabkan oleh cacat administrasi dan kurangnya ketelitian aparaturnya pertanahan dalam pelaksanaan PTSL. Transformasi menuju sistem digital melalui Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 1 Tahun 2021 tentang Sertipikat Elektronik merupakan upaya strategis untuk meningkatkan kepastian hukum dan transparansi. Namun, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala, baik dari sisi infrastruktur, sumber daya manusia, maupun literasi digital masyarakat. Sebagaimana dikemukakan oleh Muhammad Adymas Hikal Fikri dkk., meskipun inovasi teknologi dalam pendaftaran tanah menjanjikan sistem yang lebih efisien dan transparan, tantangan utama yang masih dihadapi adalah kendala implementasi serta kesiapan infrastruktur dan SDM yang belum merata. Hal ini menyebabkan potensi manfaat sertipikat elektronik belum dapat dimaksimalkan secara optimal.

Di tengah kompleksitas tersebut, terdapat *research gap* yang signifikan dalam literatur hukum pertanahan Indonesia. Studi terdahulu umumnya masih terfokus pada perlindungan data pribadi, aspek administratif digitalisasi, implementasi kebijakan, dan tantangan teknis sertifikat



elektronik tanpa mengaitkannya secara mendalam dengan rekonstruksi hukum pembuktian serta keadilan substantif. Sebagian besar kajian masih berorientasi pada aspek legalitas kebijakan, manfaat administratif, dan efisiensi sistem, tetapi belum banyak yang menyoroti pemeliharaan hak atas tanah pasca-digitalisasi, khususnya perlindungan terhadap pihak yang lemah secara informasi dalam sengketa.

Belum ada model komprehensif yang mengintegrasikan *Artificial Intelligence (AI)* bukan sekadar sebagai alat otomatisasi atau pemantauan sederhana (seperti mitigasi mafia tanah), melainkan sebagai instrumen analisis yang mampu data spasial untuk mendeteksi ketidakkonsistenan data secara *real-time*. Integrasi AI dalam sertifikat elektronik berpotensi sarkan uraian di atas, modernisasi tata kelola ruang melalui integrasi AI menjadi keniscayaan untuk memperkuat kepastian hukum di era digital. Artikel ini akan menganalisis bagaimana teknologi tersebut dapat mendefinisikan ulang standar keadilan dalam sengketa tanah. Secara sistematis, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana integrasi AI dalam sistem sertifikat elektronik dapat mengatasi asimetri informasi dan memperkuat standar pembuktian dalam sengketa tata guna tanah di Indonesia?
2. Bagaimana rekonstruksi model pembuktian berbasis digital dapat menjamin kepastian hukum substantif bagi pihak yang lemah secara informasi dalam sengketa agraria?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif (*normative legal research*) yang dilakukan melalui studi kepustakaan (*library research*) terhadap bahan-bahan hukum tertulis. Bahan hukum yang digunakan terdiri atas bahan hukum primer berupa peraturan perundang-undangan, meliputi Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria (UUPA), Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah, Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 1 Tahun 2021 tentang Sertipikat Elektronik, Herziene Indonesisch Reglement (HIR), Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata), serta instrumen hukum Uni Eropa (*Directive 2000/43/EC dan 2000/78/EC*); bahan hukum sekunder berupa buku teks, artikel jurnal nasional dan internasional, serta laporan kelembagaan yang berkaitan dengan sertifikat elektronik, kecerdasan buatan, dan pembuktian dalam sengketa agraria; dan bahan hukum tersier berupa kamus hukum serta glosarium terminologi teknis. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan asimetri informasi yang tajam dalam sengketa tata guna tanah di Indonesia, di mana masyarakat secara struktural berada pada posisi yang lemah di hadapan korporasi dan otoritas pemerintah akibat ketimpangan akses terhadap data spasial dan dokumen yuridis pertanahan, sehingga diperlukan rekonstruksi model pembuktian hukum yang lebih adaptif dan berkeadilan di era digital.

Penelitian ini bersifat doktrinal sehingga tidak terikat pada lokasi geografis tertentu; penelusuran bahan hukum dilakukan secara daring melalui basis data hukum elektronik bereputasi, antara lain Google Scholar, HeinOnline, SSRN, repositori peraturan perundang-undangan Nasional (JDIH BPK RI), serta situs resmi lembaga hukum nasional dan internasional seperti Kementerian ATR/BPN, Mahkamah Agung Republik Indonesia, Court of Justice of the European Union (CJEU), dan European Union Agency for Fundamental Rights (FRA). Pengumpulan data dilakukan dengan teknik inventarisasi dan klasifikasi bahan hukum, yaitu menginventarisasi seluruh peraturan



perundang-undangan, doktrin, dan yurisprudensi yang relevan, kemudian mengklasifikasikannya berdasarkan hierarki norma dan relevansinya terhadap permasalahan yang diteliti. Selain itu, dilakukan pula penelusuran komparatif terhadap regulasi dan doktrin hukum dari dua yurisdiksi perbandingan, yakni Uni Eropa dan Amerika Serikat, guna mengidentifikasi mekanisme pembalikan beban pembuktian (*burden shifting*) yang dapat diadaptasi dalam konteks hukum Indonesia.

Analisis bahan hukum dalam penelitian ini dilakukan secara kualitatif melalui tiga metode yang saling melengkapi. Pertama, metode interpretasi hukum, mencakup interpretasi gramatikal untuk memaknai teks norma secara harfiah, interpretasi sistematis untuk memahami norma dalam kerangka sistem hukum secara menyeluruh, dan interpretasi teleologis untuk mengungkap tujuan pembentukan norma hukum. Kedua, metode konstruksi hukum, digunakan untuk mengisi kekosongan norma (*rechtsvacuum*) yang berkaitan dengan pembuktian berbasis kecerdasan buatan dan sertifikat elektronik, melalui penalaran analogi dan penghalusan hukum (*rechtsverfijning*). Ketiga, metode komparatif fungsional (*functional comparative method*), yakni membandingkan fungsi mekanisme hukum yang serupa dari sistem hukum Uni Eropa dan Amerika Serikat dengan sistem hukum Indonesia untuk mengidentifikasi elemen terbaik yang dapat diadopsi. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar perumusan rekonstruksi model pembuktian baru yang disebut "*Shifting + Active Judge*" berbasis digital, yang mengintegrasikan mekanisme pergeseran beban pembuktian dengan peran aktif hakim dalam memerintahkan keterbukaan data digital guna mewujudkan keadilan substantif bagi pihak yang lemah dalam sengketa tata guna tanah di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uni Eropa: Pembalikan Beban Pembuktian dalam Kerangka Perlindungan Hak

Sistem hukum Uni Eropa menciptakan mekanisme pembalikan beban pembuktian (*reversal of burden of proof*) sebagai tanggapan terhadap ketidaksetaraan struktural dalam hubungan hukum modern. Karakteristik hubungan ini menunjukkan adanya penguasaan akses informasi oleh pihak tertentu, terutama terkait isu diskriminasi dan ketenagakerjaan. Keadaan tersebut mirip dengan perselisihan lahan di Indonesia yang ditandai oleh ketidakmerataan penguasaan data hukum dan teknis. Ketidaksetaraan ini berdampak langsung pada tantangan pembuktian bagi pihak yang tidak memiliki akses yang sama terhadap bukti. Prinsip pembuktian yang konvensional dalam konteks tersebut dapat berpotensi menimbulkan ketidakadilan dalam prosedur. Pendekatan Uni Eropa menjadikan hukum pembuktian sebagai alat perbaikan untuk menyeimbangkan kedudukan pihak-pihak yang terlibat. Kerangka ini menekankan bahwa keadilan tidak dapat diraih hanya dengan netralitas formal. Arah tersebut fokus pada perlindungan yang efektif bagi pihak-pihak yang secara struktural lemah. Konsep ini berfungsi sebagai dasar utama dalam reformasi hukum pembuktian modern.

Kerangka normatif Uni Eropa secara tegas mengatur mekanisme tersebut melalui Directive 2000/43/EC dan Directive 2000/78/EC. Regulasi tersebut mengharuskan penggugat untuk hanya membuktikan *prima facie case* sebagai dasar untuk dugaan pelanggaran. Beban untuk membuktikan tidak terjadinya pelanggaran kemudian berpindah kepada tergugat. Prinsip ini mencerminkan pengakuan akan ketidakseimbangan distribusi informasi dalam hubungan hukum. Mahkamah Uni Eropa (CJEU) melalui sejumlah putusannya menegaskan bahwa pembuktian perlu mempertimbangkan keadaan faktual para pihak. Pendekatan ini memperdalam arti keadilan



prosedural agar lebih relevan dengan konteks. Pelaksanaan norma tersebut juga mencerminkan konsistensi antara aturan dan praktik peradilan. Model ini menjadikan pembuktian sebagai alat untuk melindungi hak, bukan sekadar prosedur formal.

Temuan empiris mengindikasikan bahwa mekanisme beban pembuktian yang berbalik berperan penting dalam efektivitas penegakan hukum. Laporan Badan Hak Asasi Manusia Uni Eropa mencatat bahwa penerapan prinsip ini meningkatkan keberhasilan tuntutan diskriminasi dalam sektor pekerjaan. Data tersebut memperlihatkan bahwa beban pembuktian yang lebih seimbang dapat meningkatkan akses keadilan. Pendekatan ini juga mengurangi batasan pembuktian yang disebabkan oleh kurangnya akses informasi. Praktik ini menunjukkan perpaduan antara kaidah hukum dan kondisi sosial. Keefektifan tersebut memperkuat legitimasi mekanisme pembalikan beban pembuktian sebagai alat hukum kontemporer. Arah kebijakan hukum di Uni Eropa menggambarkan dukungan untuk perlindungan yang substansial.

Relevansi model Uni Eropa dengan konteks Indonesia berdasar pada kemampuannya dalam menangani asimetri informasi secara menyeluruh. Sengketa pertanahan di Indonesia menunjukkan pola ketidakadilan yang sama, terutama dalam penguasaan data geografis dan administrasi. Model bukti yang adaptif diperlukan untuk menyesuaikan dengan keadaan tersebut. Penggabungan teknologi digital, seperti kecerdasan buatan, dapat meningkatkan pelaksanaan prinsip ini. Sistem yang menggunakan AI memfasilitasi analisis data dengan cepat dan tepat dalam mendeteksi ketidaksesuaian. Pendekatan ini dapat mengurangi ketergantungan pada bukti fisik yang mudah dimanipulasi. Perubahan tersebut sesuai dengan kebutuhan rekonstruksi hukum pembuktian dalam era digital. Model Uni Eropa menyediakan kerangka konseptual yang sesuai untuk reformasi tersebut.

Amerika Serikat: Doktrin McDonnell Douglas dan Pergeseran Beban Pembuktian

Sistem hukum Amerika Serikat mempertajam metode pembuktian melalui pembentukan yudisial yang dikenal sebagai *McDonnell Douglas burden-shifting framework*. Doktrin ini memperlihatkan fleksibilitas sistem hukum dalam menghadapi ketidakseimbangan struktural tanpa mengandalkan perubahan undang-undang. Karakteristik tersebut penting dalam konteks reformasi hukum pembuktian yang responsif. Pendekatan ini berfokus pada kebutuhan untuk menangani kompleksitas dalam pembuktian diskriminasi. Bukti konkret seringkali tidak dapat ditemukan dalam praktik hubungan kerja modern. Situasi tersebut mengharuskan adanya proses pembuktian yang lebih sesuai dengan konteks. Sistem ini menganggap pembuktian sebagai proses yang dinamis dengan melibatkan distribusi beban secara bertahap. Kerangka ini menjadi salah satu model utama dalam hukum pembuktian perbandingan.

Struktur doktrin *McDonnell Douglas* terdiri dari tiga tahap pembuktian yang berurutan. Tahap pertama mengharuskan penggugat membuktikan *prima facie case* sebagai tanda awal adanya pelanggaran. Tahap kedua memindahkan beban pembuktian kepada tergugat untuk menyampaikan alasan yang valid. Tahap ketiga memberikan kesempatan kepada penggugat untuk membuktikan bahwa alasan tersebut adalah dalih (*pretext*). Model ini menghasilkan keseimbangan antara kepentingan para pihak. Distribusi beban pembuktian dilakukan secara adil berdasarkan kapasitas akses informasi. Pendekatan ini menunjukkan pengakuan terhadap ketidaksetaraan struktural dalam ikatan hukum. Proses pembuktian menjadi semakin sesuai dengan keadaan faktual.



Doktrin *McDonnell Douglas burden-shifting framework* masih menjadi metode utama dalam praktik pengadilan federal Amerika Serikat karena dapat menghasilkan mekanisme pembuktian yang adaptif dalam kasus diskriminasi. Meskipun kerap dikritik karena rumitnya prosedur yang ada, doktrin ini tetap memiliki fungsi terhadap ketimpangan struktural melalui redistribusi beban informasi secara bertahap. Fleksibilitas ini juga penting dalam pengembangan sistem bukti digital, terutama dengan mengintegrasikan teknologi dan kecerdasan buatan untuk membantu penyusunan *prima facie case*, mendeteksi pola diskriminasi, serta menilai validitas argumen pihak tergugat dengan lebih tepat. Pendekatan ini menunjukkan bahwa desain pembuktian yang fleksibel dapat memperkuat pencarian kebenaran substansial dan menjadi sumber inspirasi untuk reformasi hukum pembuktian berbasis teknologi di Indonesia.

Indonesia: Adaptasi Konstruktif melalui Prinsip Hakim Aktif (Active Judge)

Prinsip pembuktian klasik masih menjadi dominasi dalam sistem hukum Indonesia, sesuai dengan Pasal 163 HIR dan Pasal 1865 KUHPerdara, yang menempatkan tanggung jawab pembuktian pada pihak yang mengklaim suatu hak. Pendekatan itu berlandaskan pada anggapan bahwa semua pihak memiliki posisi dan akses yang sama terhadap bukti dalam proses hukum. Kondisi nyata dalam praktik menunjukkan perbedaan, terutama dalam konflik pertanahan yang melibatkan penguasaan informasi teknis, dokumen yuridis, dan data administratif oleh pihak tertentu. Ketidakseimbangan dalam penguasaan informasi tersebut membuat pihak yang secara struktural lemah sulit untuk membuktikan haknya di depan pengadilan. Keadaan ini menunjukkan bahwa model pembuktian klasik yang formal tidak selalu dapat mengatasi kompleksitas sengketa masa kini. Kendala dalam pembuktian tersebut pada akhirnya berdampak pada tantangan untuk merealisasikan keadilan substantif dalam penyelesaian konflik pertanahan di Indonesia.

Kemajuan praktik peradilan menunjukkan adanya perubahan ke arah pendekatan yang lebih inovatif dengan penerapan prinsip hakim aktif (*active judge*). Hakim kini tidak hanya berperan sebagai penilai pasif terhadap alat bukti yang diajukan para pihak, tetapi juga mulai aktif menggali fakta dan mengarahkan proses pembuktian untuk mencapai kebenaran materiil. Dasar normatif dari pendekatan ini terdapat dalam Pasal 178 HIR yang memberikan wewenang kepada hakim untuk menambah bukti jika diperlukan. Pelaksanaan di lapangan menunjukkan bahwa hakim dapat meminta pihak yang memiliki informasi untuk menyajikan dokumen atau data tambahan yang berkaitan dengan perkara. Praktik ini menunjukkan fleksibilitas dalam hukum acara perdata dan mencerminkan awal pembalikan beban pembuktian dalam sistem hukum Indonesia. Literatur terkini menilai bahwa aktivisme hakim merupakan alat penting dalam menangani ketidaksetaraan informasi dan meningkatkan perlindungan bagi pihak yang lemah dalam hal pembuktian.

Transformasi digital dalam sistem pertanahan menciptakan kesempatan untuk memperkuat mekanisme pembuktian dengan mengintegrasikan sertifikat elektronik dan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Penggunaan teknologi digital memungkinkan verifikasi data dilakukan dengan lebih cepat, tepat, dan objektif dibandingkan dengan sistem administrasi tradisional. Sistem yang didukung AI dapat melaksanakan analisis spasial dan hukum secara langsung sehingga kemungkinan ketidakcocokan atau tumpang tindih data dapat dikenali lebih awal. Penggabungan teknologi ini juga dapat mendukung hakim dalam mendapatkan pemahaman fakta yang lebih menyeluruh selama tahap pembuktian. Rekonstruksi hukum pembuktian di Indonesia oleh karena itu memerlukan tidak hanya reformasi normatif, tetapi juga penguatan



infrastruktur digital yang mendukung transparansi serta akses terhadap informasi. Pendekatan ini diharapkan dapat menurunkan asimetri informasi secara sistematis sekaligus meningkatkan kepastian hukum substansial dalam konflik lahan di zaman digital.

Rekonstruksi Teori Pembuktian: Model "Shifting + Active Judge" Berbasis Digital

Sengketa tata ruang di Indonesia pada praktiknya menunjukkan adanya ketimpangan struktural yang cukup serius dalam akses terhadap alat bukti dan informasi pertanahan. Dalam banyak perkara, masyarakat sering berada pada posisi yang lemah karena tidak memiliki akses terhadap dokumen tata ruang yang bersifat teknis dan administratif. Dokumen seperti rencana detail tata ruang, data zonasi, peta digital pertanahan, hingga izin pemanfaatan ruang umumnya berada di bawah penguasaan pemerintah daerah atau korporasi pengembang. Ketimpangan tersebut menciptakan kondisi asimetri informasi yang menyebabkan masyarakat kesulitan membuktikan adanya pelanggaran tata ruang secara konkret. Situasi ini semakin kompleks ketika proses administrasi pertanahan masih dilakukan secara parsial dan tidak sepenuhnya terbuka kepada publik. Dalam kondisi demikian, pihak yang sebenarnya dirugikan secara substantif dapat mengalami kekalahan hanya karena tidak mampu menghadirkan bukti formal yang memadai di persidangan. Fenomena tersebut menggambarkan adanya risiko false negatives dalam sistem pembuktian tata ruang di Indonesia. False negatives terjadi ketika pelanggaran ruang yang nyata tidak dapat dibuktikan karena hambatan prosedural dan keterbatasan akses data. Sistem pembuktian konvensional yang terlalu bertumpu pada pembagian beban pembuktian secara statis akhirnya memperbesar ketimpangan antara masyarakat dan pemegang kekuasaan data. Rekonstruksi teori pembuktian melalui model "Shifting + Active Judge" berbasis digital muncul sebagai respons terhadap persoalan ketidakadilan struktural tersebut. Model ini berupaya menggeser paradigma pembuktian dari pendekatan formalistik menuju pendekatan substantif berbasis akses informasi digital. Dengan demikian, pembaruan teori pembuktian menjadi instrumen penting untuk memastikan bahwa keadilan tata ruang tidak hanya bergantung pada kemampuan administratif para pihak semata.

Integrasi sertifikat elektronik dan artificial intelligence dalam sistem pertanahan modern menjadi bagian penting dalam rekonstruksi teori pembuktian berbasis digital. Sertipikat elektronik tidak lagi dipandang hanya sebagai dokumen administratif digital, melainkan sebagai sumber data autentik yang memiliki nilai pembuktian tinggi dalam sengketa tata ruang. Dalam model ini, teknologi artificial intelligence digunakan untuk melakukan validasi terhadap data spasial secara otomatis dan real time. Sistem AI mampu membaca pola penggunaan lahan, mendeteksi tumpang tindih kepemilikan, serta mengidentifikasi pelanggaran zonasi dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibanding pemeriksaan manual. Penggunaan teknologi tersebut memungkinkan terjadinya sinkronisasi antara data pertanahan, peta tata ruang, dan informasi penggunaan kawasan secara digital. Dengan adanya integrasi tersebut, manipulasi data analog yang selama ini sering terjadi dalam administrasi pertanahan dapat diminimalisir secara signifikan. Artificial intelligence juga dapat mendeteksi perubahan fungsi lahan yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang tanpa harus menunggu laporan dari pihak tertentu. Teknologi ini menciptakan sistem pengawasan digital yang bersifat preventif sekaligus korektif dalam pengendalian pemanfaatan ruang. Selain itu, sertipikat elektronik memberikan jaminan autentikasi data karena seluruh riwayat perubahan kepemilikan dan penggunaan lahan tercatat secara digital. Rekonstruksi pembuktian berbasis AI dan sertipikat elektronik pada akhirnya membentuk standar pembuktian baru yang lebih objektif dan transparan.



Sistem ini tidak hanya mempercepat proses verifikasi bukti, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam penentuan fakta hukum di persidangan tata ruang. Oleh karena itu, integrasi teknologi digital menjadi fondasi utama dalam pembangunan sistem pembuktian modern yang lebih adaptif terhadap perkembangan masyarakat digital.

Dalam model “Shifting + Active Judge” berbasis digital, mekanisme pergeseran beban pembuktian diterapkan untuk mengatasi ketimpangan penguasaan data dalam sengketa tata ruang. Pergeseran beban pembuktian dilakukan ketika penggugat mampu menunjukkan bukti awal berupa data digital yang mengindikasikan adanya ketidaksesuaian pemanfaatan ruang. Bukti awal tersebut dapat berasal dari sistem sertipikat elektronik, data spasial digital, citra satelit, maupun hasil validasi artificial intelligence terhadap penggunaan kawasan tertentu. Apabila indikasi pelanggaran telah terlihat secara digital, maka pihak pemegang izin atau otoritas pertanahan wajib membuktikan legalitas tindakannya. Mekanisme ini didasarkan pada prinsip bahwa pihak yang memiliki kontrol lebih besar terhadap data harus memikul tanggung jawab pembuktian yang lebih besar pula. Dalam konteks sengketa tata ruang, pemerintah dan korporasi pengembang umumnya memiliki akses eksklusif terhadap informasi teknis pertanahan. Oleh sebab itu, pembebanan pembuktian secara sepihak kepada masyarakat akan menciptakan ketidakadilan prosedural yang berkelanjutan. Model shifting burden berbasis digital berupaya menciptakan distribusi kewajiban pembuktian yang lebih proporsional dan rasional. Pendekatan tersebut juga memperkuat prinsip keterbukaan informasi publik dalam pengelolaan ruang dan pertanahan. Selain itu, mekanisme ini dapat mengurangi praktik penyembunyian data oleh pihak yang memiliki dominasi administratif dalam sistem pertanahan. Pergeseran beban pembuktian berbasis data digital juga membantu hakim memperoleh gambaran fakta secara lebih objektif melalui sistem elektronik yang terintegrasi. Dengan demikian, model ini tidak hanya berfungsi sebagai instrumen pembuktian, tetapi juga sebagai mekanisme korektif terhadap ketimpangan struktural dalam tata kelola ruang di Indonesia.

Peran hakim dalam model pembuktian digital mengalami perubahan yang cukup signifikan dibandingkan sistem pembuktian konvensional. Hakim tidak lagi hanya bertindak sebagai pihak pasif yang menunggu alat bukti diajukan oleh para pihak di persidangan. Dalam model “Shifting + Active Judge,” hakim memiliki peran aktif untuk memastikan bahwa akses terhadap data digital dapat dilakukan secara adil dan transparan. Hakim diberikan kewenangan untuk memerintahkan disclosure of evidence terhadap data elektronik yang berada di bawah penguasaan pemerintah atau korporasi. Kewenangan tersebut sangat penting karena tanpa keterbukaan data digital, mekanisme shifting burden akan sulit diterapkan secara efektif. Dalam sengketa tata ruang, hakim dapat meminta akses terhadap sistem informasi pertanahan, dokumen zonasi digital, hingga riwayat perubahan penggunaan lahan berbasis elektronik. Peran aktif hakim juga mencakup proses validasi terhadap keaslian dan integritas bukti digital yang diajukan para pihak. Hakim dapat menggunakan bantuan ahli digital forensics atau teknologi artificial intelligence untuk memastikan validitas data elektronik dalam persidangan. Aktivisme yudisial tersebut dilakukan bukan untuk menghilangkan prinsip imparialitas, melainkan untuk menjamin tercapainya keadilan substantif. Dalam konteks pembuktian digital, sikap pasif hakim justru dapat memperbesar ketimpangan akses informasi antara masyarakat dan pemegang kekuasaan data. Oleh sebab itu, konsep active judge berbasis digital menjadi instrumen penting dalam membangun sistem pembuktian yang lebih responsif terhadap perkembangan teknologi informasi. Dengan demikian, hakim berfungsi sebagai fasilitator



keadilan yang mampu menjembatani kesenjangan struktural dalam sengketa tata ruang berbasis digital.

Rekonstruksi teori pembuktian melalui model “Shifting + Active Judge” berbasis digital pada akhirnya menunjukkan adanya transformasi paradigma hukum acara menuju sistem yang lebih adaptif dan berbasis teknologi. Sistem pembuktian modern tidak lagi dapat dipertahankan dengan pendekatan formalistik yang mengabaikan ketimpangan penguasaan informasi digital di masyarakat. Dalam sengketa tata ruang, penguasaan data elektronik menjadi faktor utama yang menentukan kemampuan para pihak dalam membuktikan hak dan kepentingannya. Oleh karena itu, mekanisme shifting burden diperlukan untuk menciptakan keseimbangan pembuktian yang lebih proporsional antara masyarakat, pemerintah, dan korporasi. Integrasi sertipikat elektronik dan artificial intelligence juga memperlihatkan bahwa teknologi dapat berfungsi sebagai instrumen korektif terhadap praktik manipulasi data pertanahan. Selain meningkatkan transparansi, sistem digital mampu mempercepat proses validasi dan pengawasan terhadap pemanfaatan ruang secara lebih akurat. Peran aktif hakim dalam membuka akses data digital menjadi bagian penting dalam memastikan efektivitas mekanisme pembuktian tersebut. Tanpa adanya active judge, ketimpangan akses informasi akan tetap menjadi hambatan utama dalam pencarian kebenaran materiil di persidangan. Rekonstruksi teori pembuktian berbasis digital juga mencerminkan adanya pergeseran orientasi hukum dari sekadar kepastian prosedural menuju keadilan substantif. Sistem ini pada akhirnya menempatkan teknologi sebagai bagian integral dari proses penegakan hukum modern. Selain itu, model ini dapat menjadi dasar pembentukan reformasi hukum acara pertanahan dan tata ruang di Indonesia pada masa mendatang. Dengan demikian, model “Shifting + Active Judge” berbasis digital menawarkan konstruksi pembuktian baru yang lebih transparan, akuntabel, dan berorientasi pada perlindungan hak masyarakat dalam tata kelola ruang nasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis di atas dapat disimpulkan bahwa Implementasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam sistem sertipikat elektronik melampaui sekadar digitalisasi administratif; ia berfungsi sebagai mesin validasi data spasial dan yuridis yang objektif. AI mampu mendeteksi ketidakkonsistenan data secara *real-time*, sehingga menutup ruang bagi manipulasi data analog dan tumpang tindih sertipikat. Hal ini secara fundamental mengurangi ketimpangan akses informasi (asimetri informasi) yang selama ini memposisikan masyarakat pada pihak yang lemah di hadapan korporasi dan otoritas.

Rekonstruksi hukum pembuktian melalui model ini menawarkan solusi keadilan substantif dengan menggabungkan doktrin *burden-shifting* (pergeseran beban pembuktian) dan prinsip hakim aktif. Dengan bantuan data digital dari AI sebagai bukti awal (*prima facie*), beban pembuktian dapat dialihkan secara proporsional kepada pihak yang menguasai data (pemerintah/korporasi). Peran aktif hakim dalam memerintahkan keterbukaan data digital (*disclosure of evidence*) menjadi kunci untuk memastikan bahwa prosedur hukum tidak hanya mengejar kepastian formal, tetapi juga kebenaran materiil di era digital.

Guna mewujudkan implementasi model pembuktian digital yang berkeadilan, penelitian ini merekomendasikan langkah-langkah startegis sebagai berikut:



1. Pemerintah dan DPR perlu melakukan harmonisasi regulasi, khususnya pada revisi hukum acara perdata atau penyusunan undang-undang terkait pertanahan, untuk mengakomodasi mekanisme "pergeseran beban pembuktian" dalam sengketa yang melibatkan asimetri informasi digital.
2. Kementerian ATR/BPN harus memperkuat integritas data pada sistem sertifikat elektronik dengan mengintegrasikan AI yang mampu melakukan audit otomatis terhadap riwayat tanah. Hal ini penting untuk memastikan bahwa data yang disajikan di persidangan adalah data yang akurat, transparan, dan sulit dimanipulasi.
3. Mahkamah Agung perlu menyusun pedoman (seperti Peraturan Mahkamah Agung/PERMA) mengenai standar pemeriksaan alat bukti elektronik dan pemanfaatan AI dalam persidangan agraria. Hakim harus diberikan pelatihan khusus mengenai literasi data agar mampu menjalankan peran "Active Judge" dalam membedah kompleksitas data spasial digital.
4. Perlu dibentuk sistem *open data* pertanahan yang terbatas namun memadai, yang memungkinkan masyarakat mendapatkan bukti awal (*prima facie*) secara mudah untuk melindungi hak-hak mereka sebelum masuk ke ranah litigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, A., et al. (2022). Batasan asas hakim pasif dan aktif pada peradilan perdata. *Jurnal Bina Mulia Hukum*.
- Amiruddin dan Zainal Asikin, Pengantar Metode Penelitian Hukum (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006)
- Asimah, D. (2021). To overcome the constraints of proof in the application of electronic evidence. *Jurnal Hukum Peratun*, 3(2), 97–110.
- Carson, C. (2023). Scrap McDonnell Douglas and its burden-shifting! *Nebraska Law Review*.
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2018). *Handbook on European non-discrimination law*. Publications Office of the European Union. <https://fra.europa.eu/en/publication/2018/handbook-european-non-discrimination-law>
- European Union Agency for Fundamental Rights. (2021). *Fundamental rights report 2021*.
- Ghavanini, A. W. (2026). The burden of proof in EU anti-discrimination law: A civil procedure analysis. *International Journal of Discrimination and the Law*.
- Grozdanski, L. (2021). In search of effectiveness and fairness in proving algorithmic discrimination in EU law. *Common Market Law Review*.
- Habibi, S. A., et al. (2024). Transformasi digital administrasi pertanahan: Implementasi dan tantangan sertifikat elektronik di Indonesia. *Rio Law Jurnal*.
- Herziene Indonesisch Reglement (HIR), Staatsblad 1941 No. 44.
- Johnny Ibrahim, Teori dan Metodologi Penelitian Hukum Normatif (Malang: Bayumedia Publishing, 2006)
- Kelly-Lyth, A. (2023). Algorithmic discrimination at work. *Sage Journals*.
- Maharani, P. I., Nurfadilah, D., Niravita, A., & Fikri, M. A. H. (2024). Kendala serta solusi efektif dalam pelaksanaan program pendaftaran tanah sistematis lengkap (PTSL) di era digital. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 2(6), 470–480.



- Mukti Fajar ND dan Yulianto Achmad, *Dualisme Penelitian Hukum: Normatif dan Empiris* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010)
- Nouvendi, D. T., & Sumanto, L. (2025). Reformasi sistem penyelesaian sengketa agraria dengan membentuk peradilan pertanahan. *8*(1), 332.
- Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum, Edisi Revisi* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2014)
- Pratama, M. I., & Sadino, S. (2025). Analisis yuridis terhadap sengketa tanah yang timbul akibat tumpang tindih sertifikat dalam program PTSL. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, *8*(4), 7636–7646. <https://doi.org/10.24815/jr.v8i4.50565>
- Putra, M. F. M., & Mujiburohman, D. A. (2023). Pembuktian hak atas tanah pada sengketa tanah di peradilan tata usaha negara. *Widya Bhumi*.
- Putri, D., Ayu, A., Aqhina, D. A., Niravita, A., Muhammad, A. H. F., & Nugroho, H. (2024). Electronic certificates in Indonesia: Enhancing legal certainty or introducing new challenges? *Arkus*, *11*(1), 686–698.
- Roberts, C. (2021). Reversing the burden of proof before human rights bodies. *The International Journal of Human Rights*.
- Rott, P. (2025). Digital fairness and the burden of proof. *Journal of Consumer Policy*.
- Soerjono Soekanto dan Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2015)
- Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum* (Jakarta: UI Press, 2010)
- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria.
- Wachter, S., Mittelstadt, B., & Russell, C. (2021). Why fairness cannot be automated: Bridging the gap between EU non-discrimination law and AI. *Computer Law & Security Review*.
- Widad, S. (2026). Pemeliharaan hak atas tanah dalam era sertifikat elektronik: Analisis kepastian hukum dan perlindungan hak masyarakat. *SINERG I: Jurnal Riset Ilmiah*, *3*(1), 366. <https://doi.org/10.62335>
- Widiss, D. (2021). Proving discrimination by the text. *Minnesota Law Review*.
- Yanti, D. F. Y., Mutmainah, D. M., Putrit, R. S. J., Niravita, A., & Fikri, M. A. H. (2024). Optimalisasi pendaftaran tanah melalui inovasi teknologi dalam mewujudkan sistem yang efisien dan transparan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, *2*(6), 123–135. <https://doi.org/10.61722/jipm.v2i6.499>
- Yudanto, D. C., & Mujiburohman, D. A. (2024). Peningkatan kualitas data spasial sebagai upaya penyelesaian sengketa pertanahan. *Journal of Land Technology*.