

PELUANG DAN TANTANGAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK PENCATATAN PERNIKAHAN DI INDONESIA

Ahmad¹, Muh. Al-Amin²

IAIN Parepare, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie

¹ahmad@iainpare.ac.id, ² muh.al-amin.221031026@mahasiwa.ith.ac.id

ABSTRACT

Blockchain technology offers a revolutionary solution to improve efficiency, security, and transparency in the civil registration system in Indonesia, especially marriage registration. This technology allows data to be stored permanently and distributed over a secure network, reducing the risk of data manipulation and loss. This study analyzes the opportunities and challenges of blockchain implementation, including regulatory requirements, infrastructure, and human resource training. By leveraging the experiences of countries such as Estonia and Georgia, and considering the local context, this study provides recommendations for a phased implementation strategy. The results show that blockchain adoption has great potential to support the modernization of public services in the digital era, despite facing significant challenges such as immature regulations and cultural resistance. A planned, collaborative, and sustainable strategy is needed to realize this transformation.

Keywords: *Blockchain, Civil Registration of marriage, Transparency, Regulation.*

ABSTRAK

Teknologi blockchain menawarkan solusi revolusioner untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan transparansi dalam sistem pencatatan sipil di Indonesia, khususnya pencatatan pernikahan. Teknologi ini memungkinkan data disimpan secara permanen dan terdistribusi melalui jaringan yang aman, sehingga mengurangi risiko manipulasi dan kehilangan data. Studi ini menganalisis peluang dan tantangan implementasi blockchain, termasuk kebutuhan regulasi, infrastruktur, dan pelatihan sumber daya manusia. Dengan memanfaatkan pengalaman negara-negara seperti Estonia dan Georgia, serta mempertimbangkan konteks lokal, studi ini memberikan rekomendasi strategi implementasi secara bertahap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adopsi blockchain memiliki potensi besar untuk mendukung modernisasi layanan publik di era digital, meskipun menghadapi tantangan signifikan seperti regulasi yang belum matang dan resistensi budaya. Strategi yang terencana, kolaboratif, dan berkelanjutan diperlukan untuk mewujudkan transformasi ini.

Kata Kunci: *Blockchain, Pencatatan Sipil Pernikahan, Transparansi, Regulasi.*

PENDAHULUAN

Sistem pencatatan pernikahan merupakan bagian integral dari administrasi hukum yang berfungsi memberikan legalitas, pengakuan negara, serta perlindungan hukum bagi pasangan suami istri.¹ Di Indonesia, sistem pencatatan pernikahan telah diatur sejak masa awal kemerdekaan melalui Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1946 dan kemudian disempurnakan dengan regulasi lainnya.² Proses ini mencakup berbagai tahapan, mulai dari pemberitahuan kehendak menikah kepada instansi terkait, seperti Kantor Urusan Agama (KUA) untuk pasangan Muslim dan Kantor Catatan Sipil untuk non-Muslim, hingga pencatatan resmi yang melibatkan pembuatan akta nikah sebagai dokumen hukum.³ Namun, seiring berjalannya waktu, sistem pencatatan konvensional menghadapi sejumlah tantangan serius yang menghambat efektivitasnya.

Beberapa persoalan mendasar dalam sistem pencatatan pernikahan saat ini mencakup pemalsuan data, hilangnya dokumen, dan keterbatasan teknologi. Kasus pemalsuan data, seperti manipulasi identitas atau status pernikahan, sering kali menimbulkan dampak hukum yang signifikan bagi pihak-pihak yang terlibat.⁴ Selain itu, kehilangan atau kerusakan dokumen resmi, seperti akta nikah, sering terjadi akibat penyimpanan yang kurang memadai atau bencana alam. Keterbatasan penggunaan teknologi dalam pencatatan manual berbasis kertas juga memperlambat proses pencarian data, meningkatkan risiko kesalahan, dan membuka peluang terjadinya duplikasi data.

Kemajuan teknologi modern memberikan peluang untuk merevolusi sistem pencatatan pernikahan di Indonesia. Salah satu teknologi yang berpotensi menjadi solusi adalah blockchain.⁵ Teknologi ini menawarkan pendekatan baru dalam penyimpanan dan pengelolaan data, dengan keunggulan berupa keamanan, transparansi, serta kemampuan untuk mencegah manipulasi data. Blockchain memungkinkan pencatatan

¹Sri Nanang Meiske Kamba and Nur Mohamad Kasim, "Dampak Kebijakan Surat Pernyataan Tanggung Jawab Mutlak Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 9 Tahun 2016 Terhadap Pencatatan Perkawinan: Impact of The Policy Statement of Absolute Responsibility Regulation of The Minister of Homeland Number 9 of 2016 on Marriage Registration," *Jurnal Hukum PRIORIS* 11, no. 1 (2023): 15–34.

²Fitra Mulyawan, Kiki Yulinda, and Dora Tiara, "Politik Hukum Dalam Bidang Hukum Keluarga Islam Di Indonesia," *Ensiklopedia Social Review* 3, no. 2 (2021): 111–22.

³Anisa Citra Riza, M Amin Qodri, and Sulhi Muhammad Daud, "Keabsahan Perkawinan Via Video Conference," *Zaaken: Journal of Civil and Business Law* 3, no. 3 (2022): 448–67.

⁴Widyastuti Andriyani et al., *Technology, Law And Society* (Tohar Media, 2023).

⁵Lukmanul Hakim et al., *Buku Ajar Financial Technology Law* (Penerbit Adab, 2022).

data secara permanen, sehingga risiko pemalsuan atau kehilangan data dapat diminimalkan. Sistem ini juga memberikan akses informasi yang sama kepada semua pihak terkait, menciptakan lingkungan yang lebih transparan dan akurat.

Dengan mengintegrasikan teknologi blockchain ke dalam sistem pencatatan pernikahan, Indonesia memiliki peluang untuk menciptakan sistem yang lebih efisien, aman, dan terpercaya. Peningkatan ini tidak hanya mendukung perlindungan hukum pasangan suami istri, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap modernisasi layanan publik di era digital. Pengembangan dan penerapan teknologi ini merupakan langkah strategis untuk mengatasi berbagai kelemahan dalam sistem konvensional, sekaligus menjawab tantangan era globalisasi.⁶

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini menggabungkan pendekatan kualitatif dan deskriptif dengan tujuan menganalisis peluang dan tantangan penerapan teknologi blockchain dalam pencatatan pernikahan di Indonesia. Pendekatan ini dipilih untuk menggali secara mendalam pemahaman tentang bagaimana teknologi blockchain, yang dikenal dengan keamanan dan transparansinya, dapat diintegrasikan ke dalam sistem pencatatan sipil yang saat ini didominasi oleh proses manual dan berbasis dokumen fisik. Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk memahami konsep dasar blockchain, implementasinya dalam sistem administrasi publik di negara lain, dan relevansinya dalam konteks hukum serta sosial-budaya Indonesia. Data primer dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan pakar teknologi informasi, akademisi, pejabat pemerintah, serta pemuka agama, sementara data sekunder diperoleh dari laporan resmi, jurnal ilmiah, dan dokumen kebijakan terkait. Analisis data dilakukan dengan teknik triangulasi untuk memastikan validitas dan reliabilitas temuan. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) untuk mengidentifikasi peluang seperti peningkatan efisiensi dan transparansi pencatatan pernikahan, serta tantangan berupa regulasi yang belum memadai, hambatan teknologi, dan resistensi budaya. Dengan metodologi yang

⁶Ferozi Ramdana Irsyad et al., “Menghadapi Era Baru: Strategi Perbankan Dalam Menghadapi Perubahan Pasar Dan Teknologi Di Indonesia,” *Transformasi: Journal Of Economics And Business Management* 3, no. 2 (2024): 29–46.

terstruktur, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana blockchain dapat menjadi solusi inovatif untuk modernisasi sistem pencatatan pernikahan di Indonesia, sekaligus menawarkan rekomendasi strategis bagi pemerintah dan pemangku kepentingan.

PEMBAHASAN

Blockchain adalah sebuah teknologi revolusioner yang memungkinkan penyimpanan dan transfer data secara aman, transparan, dan efisien melalui jaringan terdistribusi.⁷ Inti dari blockchain terletak pada tiga konsep utama, yaitu desentralisasi, konsensus, dan kriptografi.⁸ Desentralisasi merujuk pada sistem yang tidak memiliki otoritas pusat, sehingga data disimpan di berbagai node yang tersebar dalam jaringan. Setiap node ini memiliki salinan data yang sama, sehingga mengurangi risiko kehilangan data akibat kegagalan sistem atau serangan siber pada satu titik tunggal. Dengan sistem ini, blockchain memastikan transparansi data karena setiap perubahan atau penambahan data dapat diakses oleh semua peserta jaringan.

Konsensus adalah proses yang memastikan semua node dalam jaringan sepakat mengenai validitas suatu transaksi sebelum data tersebut ditambahkan ke dalam blockchain.⁹ Proses ini biasanya melibatkan algoritma seperti Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS), atau varian lainnya yang dirancang untuk mengamankan jaringan. Dengan adanya konsensus, blockchain mampu menghindari masalah data ganda atau transaksi palsu yang dapat merusak integritas jaringan. Selanjutnya, kriptografi menjadi komponen utama yang melindungi data di dalam blockchain. Dengan menggunakan algoritma matematika yang kompleks, blockchain mengenkripsi setiap transaksi sehingga tidak dapat dimanipulasi oleh pihak yang tidak berwenang. Teknologi ini juga memungkinkan penggunaannya untuk memverifikasi transaksi tanpa perlu membuka data pribadi yang sensitif.

⁷Daffa Eka Septianda, Sitti Fatimah Khairunnisaa, and Rachma Indrarini, "Blockchain Dalam Ekonomi Islam," *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan* 1, no. 11 (2022): 2629–38.

⁸Endang Romauli Amen Hutagalung et al., "Potensi, Tantangan, Dan Implementasi Blockchain Untuk Pengembangan Aplikasi Dalam Era Digital Modern," *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi* 5, no. 3 (2024): 61–70.

⁹Andini Ramadhani, Dhina Aprilia Ananda, and Zul Azmi, "Teknologi Blockchain Dan Sistem Akuntansi: Potensi Dan Tantangan," *Indonesian Journal of Economics, Management and Accounting* 1, no. 1 (2024): 37–48.

Ketika konsep-konsep dasar ini diterapkan dalam konteks pencatatan pernikahan, blockchain dapat memberikan solusi yang signifikan terhadap masalah birokrasi dan keamanan data. Setiap catatan pernikahan dapat diubah menjadi “blok” data yang tercatat dalam blockchain. Transaksi ini bersifat permanen dan tidak dapat dimanipulasi, menjadikannya sebagai catatan yang terpercaya. Identitas pasangan yang menikah dapat diverifikasi menggunakan metode kriptografi, seperti tanda tangan digital, yang memastikan bahwa data yang tercatat adalah asli dan sesuai dengan fakta. Sistem ini juga memungkinkan transparansi karena pihak-pihak yang berwenang dapat memeriksa data pernikahan tanpa harus mengakses informasi pribadi lainnya.

Selain itu, teknologi blockchain juga menjamin penyimpanan data yang aman dan tahan lama.¹⁰ Karena data disebar ke seluruh node di jaringan, risiko kehilangan data akibat bencana atau kegagalan sistem dapat diminimalkan. Implementasi blockchain dalam pencatatan pernikahan memerlukan beberapa komponen pendukung, termasuk node untuk menyimpan dan memverifikasi transaksi, smart contracts untuk mengotomatisasi proses administratif, user interface yang ramah pengguna, dan algoritma kriptografi untuk menjaga keamanan data. Dengan mekanisme dan komponen ini, blockchain berpotensi memberikan solusi pencatatan pernikahan yang efisien, transparan, dan terpercaya di Indonesia.

Implementasi teknologi blockchain dalam pencatatan pernikahan di Indonesia menawarkan berbagai peluang yang sangat signifikan dalam meningkatkan keamanan, efisiensi, dan transparansi sistem pencatatan.¹¹ Salah satu keunggulan utama dari blockchain adalah kemampuannya untuk menjaga keamanan data secara maksimal. Dengan sifat immutability atau tidak dapat diubah, setiap catatan pernikahan yang tersimpan dalam blockchain akan tetap asli dan terjamin keutuhannya tanpa risiko manipulasi. Hal ini memberikan jaminan bahwa data pernikahan tidak dapat dihapus atau dimodifikasi oleh pihak yang tidak berwenang, sehingga memastikan integritas informasi untuk jangka panjang.

¹⁰Danang Kastowo and Suwanto Raharjo, “Analisis Perbandingan Penyimpanan Data Rekam Medis Elektronik Berstandar FHIR Pada Sistem Basis Data: BigchainDB, MySQL Dan MongoDB,” *JNANALOKA*, 2023, 37-4x.

¹¹Aditya Ahmad Fauzi et al., *Pemanfaatan Teknologi Informasi Di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023).

Selain itu, blockchain menghadirkan transparansi dalam pencatatan pernikahan dengan memungkinkan semua transaksi data terlihat oleh pihak berwenang. Transparansi ini tidak hanya meningkatkan akuntabilitas, tetapi juga memberikan kemudahan akses bagi lembaga-lembaga terkait tanpa mengorbankan privasi individu. Setiap pihak yang diberi akses hanya dapat melihat informasi yang relevan tanpa menyentuh data pribadi lainnya. Keunggulan ini sangat membantu dalam mendukung kebutuhan administratif dan memastikan bahwa sistem pencatatan bekerja secara efisien.

Efisiensi juga menjadi daya tarik utama implementasi blockchain. Dengan menghilangkan kebutuhan akan perantara dalam proses pencatatan, blockchain secara langsung mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memproses data dan memangkas biaya administrasi yang sering kali tinggi.¹² Proses pencatatan yang sebelumnya membutuhkan banyak dokumen fisik dan prosedur birokrasi yang rumit kini dapat diselesaikan secara digital dan otomatis. Dalam konteks ini, teknologi blockchain memungkinkan pemerintah dan masyarakat untuk menikmati layanan pencatatan yang lebih cepat, murah, dan andal.

Lebih jauh, blockchain memiliki kemampuan untuk mencegah pemalsuan dokumen, sebuah tantangan yang sering dihadapi dalam pencatatan sipil.¹³ Dengan mekanisme kriptografi yang canggih dan catatan data yang tidak dapat diubah, blockchain secara efektif menutup celah bagi pemalsuan dokumen pernikahan. Hal ini memberikan perlindungan tambahan terhadap berbagai bentuk penipuan yang dapat merugikan individu maupun institusi.

Integrasi data antar lembaga pemerintah juga menjadi lebih mudah dan aman dengan teknologi blockchain. Data pernikahan yang tersimpan dalam sistem blockchain dapat dibagikan secara real-time kepada lembaga lain seperti Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil, pengadilan agama, atau kantor urusan agama tanpa risiko kehilangan atau manipulasi data. Kolaborasi yang lebih baik antara lembaga-lembaga ini meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data kependudukan dan mendukung kebijakan pemerintah yang berbasis data.

¹²Ramen A Purba et al., “Aplikasi Teknologi Informasi: Teori Dan Implementasi” (Yayasan Kita Menulis, 2020).

¹³ Fegie Yoanti Wattimena et al., *Inovasi Digital Dalam Pemerintahan: Meningkatkan Keterbukaan Dan Efisiensi Dengan AI, IoT, Dan Blockchain* (Kaizen Media Publishing, 2024).

Kemudahan verifikasi status pernikahan juga menjadi salah satu manfaat penting dari teknologi blockchain. Pihak ketiga, seperti bank atau lembaga hukum, dapat dengan mudah memverifikasi status pernikahan seseorang melalui sistem yang transparan dan terdesentralisasi. Dengan cara ini, risiko penipuan atau penyalahgunaan data dapat diminimalkan, sementara proses administrasi yang membutuhkan data pernikahan menjadi lebih cepat dan praktis.

Dengan mengadopsi teknologi blockchain, pencatatan pernikahan di Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi lebih aman, efisien, dan transparan. Sistem ini tidak hanya mendukung pengelolaan data yang lebih baik, tetapi juga membantu meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap layanan publik, sekaligus mempersiapkan Indonesia untuk menghadapi era digital yang semakin maju.

Implementasi teknologi blockchain dalam pencatatan pernikahan menghadapi berbagai tantangan yang membutuhkan perhatian serius sebelum dapat diterapkan secara luas di Indonesia. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan infrastruktur teknologi.¹⁴ Di banyak daerah pedesaan, akses internet yang terbatas dan kurangnya perangkat keras yang memadai menjadi penghalang signifikan. Teknologi blockchain memerlukan koneksi internet yang stabil dan perangkat komputasi yang cukup canggih untuk mendukung jaringan terdesentralisasi, sesuatu yang masih menjadi tantangan di banyak wilayah di Indonesia. Selain itu, kesiapan sumber daya manusia juga menjadi isu penting. Kurangnya keahlian teknis di kalangan petugas administrasi yang akan mengelola sistem blockchain dapat menghambat pengoperasian sistem ini, sekaligus meningkatkan risiko kesalahan yang dapat berdampak pada keamanan data.

Tantangan lainnya datang dari aspek regulasi dan payung hukum. Ketidakjelasan aturan terkait penggunaan blockchain di Indonesia menciptakan ketidakpastian hukum yang menghambat adopsi teknologi ini.¹⁵ Pemerintah perlu menetapkan kerangka regulasi yang jelas untuk mengatur pemanfaatan blockchain, termasuk pengamanan data dan perlindungan privasi. Tanpa regulasi yang mendukung,

¹⁴Budi Raharjo, "Fintech Teknologi Finansial Perbankan Digital," *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*, 2021, 1–299.

¹⁵Herman Herman et al., "KERANGKA SISTEM ASET DIGITAL PADA INFRASTRUKTUR BLOCKCHAIN YANG SEJALAN DENGAN SYARIAH ISLAM," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)* 9, no. 2 (2024): 768–81.

penerapan blockchain dalam pencatatan pernikahan dapat menghadapi berbagai hambatan hukum dan administratif.

Selain regulasi, biaya pengembangan sistem blockchain juga menjadi salah satu kendala terbesar. Membangun dan memelihara sistem berbasis blockchain memerlukan investasi awal yang besar, mulai dari pengadaan perangkat keras hingga pelatihan sumber daya manusia. Hal ini menjadi tantangan khususnya bagi lembaga pemerintah atau institusi yang memiliki anggaran terbatas. Tidak hanya itu, resistensi terhadap perubahan sistem dari metode tradisional ke teknologi blockchain juga kerap menjadi hambatan. Banyak pengguna yang telah terbiasa dengan sistem manual atau konvensional sering kali menunjukkan penolakan terhadap adopsi teknologi baru karena ketidaktahuan atau kekhawatiran terhadap perubahan yang ditimbulkan.

Isu privasi dan keamanan data menjadi perhatian lain yang tak kalah penting. Meskipun blockchain dikenal dengan tingkat keamanannya yang tinggi, masalah privasi tetap muncul, terutama terkait dengan potensi akses tidak sah ke data pribadi.¹⁶ Walaupun blockchain menawarkan transparansi, pengguna perlu diyakinkan bahwa informasi pribadi mereka tetap terlindungi. Selain itu, koordinasi antar lembaga pemerintah menjadi tantangan tersendiri dalam mengimplementasikan teknologi ini. Agar blockchain dapat berfungsi secara optimal, integrasi dan interoperabilitas antara lembaga seperti Kementerian Dalam Negeri, pengadilan agama, dan kantor urusan agama sangat diperlukan. Namun, koordinasi yang kompleks antara lembaga-lembaga ini sering kali sulit dicapai karena perbedaan prosedur dan kepentingan.

Untuk mengatasi berbagai tantangan tersebut, diperlukan pendekatan kolaboratif antara pemerintah, swasta, dan masyarakat. Pelatihan intensif bagi petugas administrasi, investasi dalam pengembangan infrastruktur, dan penyusunan regulasi yang jelas menjadi langkah awal yang penting. Selain itu, upaya edukasi untuk meningkatkan literasi teknologi di masyarakat juga diperlukan guna meminimalisir resistensi terhadap perubahan. Dengan strategi yang tepat, tantangan ini dapat diatasi, membuka jalan bagi implementasi blockchain yang lebih efektif dalam pencatatan pernikahan di Indonesia.

Implementasi teknologi blockchain untuk pencatatan sipil di berbagai negara memberikan wawasan yang sangat berharga terkait potensi, keberhasilan, dan tantangan

¹⁶ Rafrini Amyulianthy et al., *Kecerdasan Finansial: Mengelola Keuangan Bisnis Untuk Pertumbuhan Berkelanjutan* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025).

dalam adopsi teknologi ini.¹⁷ Salah satu contoh sukses datang dari Estonia melalui inisiatif e-Estonia yang telah menjadi pelopor dalam integrasi blockchain ke berbagai layanan publik, termasuk pencatatan sipil. Dengan menggunakan blockchain, Estonia telah memastikan keamanan dan aksesibilitas data seperti kelahiran, pernikahan, dan kematian, serta mendukung layanan digital lain seperti e-voting dan e-health. Keberhasilan Estonia menunjukkan bagaimana blockchain dapat digunakan untuk membangun sistem administrasi publik yang transparan, aman, dan efisien.

Swedia juga menjadi contoh bagaimana blockchain dapat diterapkan pada sektor administrasi, meskipun dengan fokus yang berbeda.¹⁸ Lembaga pendaftaran tanahnya, Lantmäteriet, telah menguji penggunaan blockchain untuk transaksi real estat. Sistem ini memungkinkan semua pihak dalam transaksi, seperti penjual, pembeli, dan notaris, untuk berpartisipasi secara langsung dalam proses yang transparan dan aman. Pendekatan ini menunjukkan fleksibilitas blockchain dalam mengelola dokumen penting dan meningkatkan kepercayaan antar pihak dalam transaksi resmi.

Sementara itu, Georgia menggunakan teknologi blockchain untuk merevolusi sistem pendaftaran tanahnya. Sejak 2016, negara ini bekerja sama dengan Bitfury untuk memindahkan catatan hak milik tanah ke blockchain. Langkah ini memungkinkan proses pendaftaran dan validasi transaksi tanah dilakukan dengan cepat, transparan, dan efisien. Model Georgia menegaskan bagaimana blockchain dapat digunakan untuk mengatasi masalah birokrasi yang rumit, sekaligus memberikan jaminan keaslian data.

Uni Emirat Arab (UEA), khususnya Dubai, memiliki visi yang lebih ambisius dalam adopsi blockchain. Dubai bertujuan untuk menjadi kota blockchain pertama di dunia dengan menerapkan teknologi ini ke semua transaksi pemerintah, termasuk pencatatan tanah dan administrasi sipil lainnya.¹⁹ Keberanian UEA untuk menjadikan blockchain sebagai bagian integral dari layanan publik mencerminkan komitmen mereka untuk memanfaatkan teknologi canggih guna meningkatkan efisiensi pemerintahan.

¹⁷Yoesoep Edhie Rachmad et al., *Layanan Dan Tata Kelola E-Government: Teori, Konsep Dan Penerapan* (PT. Green Pustaka Indonesia, 2024).

¹⁸Trinita Imelda Bandaso, Fransiskus Randa, and Frischa Faradilla Arwinda Mongan, "Blockchain Technology: Bagaimana Menghadapinya?—Dalam Perspektif Akuntansi," *Accounting Profession Journal (APAJI)* 4, no. 2 (2022): 97–115.

¹⁹Zainal Fadri and S Fil, "Era Digital Dan Dampaknya Terhadap Administrasi Publik," *Reformasi Birokrasi Dalam Administrasi Publik: Tantangan Dan Peluang Di Era Digital* 61 (2024).

Namun, keberhasilan implementasi blockchain juga datang dengan tantangan. Beberapa negara, seperti Korea Selatan, menunjukkan bahwa kesiapan infrastruktur dan regulasi yang jelas adalah elemen kunci dalam adopsi teknologi ini. Meski sukses menggunakan blockchain di sektor energi, Korea Selatan menghadapi tantangan dalam membangun kerangka kerja yang terintegrasi dengan sektor-sektor lain. Ini menjadi pelajaran bahwa adopsi teknologi canggih tidak hanya memerlukan kesiapan teknis tetapi juga perencanaan strategis yang matang.

Pembelajaran dari pengalaman-pengalaman ini mencakup dua aspek utama. Pertama, negara-negara yang berhasil mengimplementasikan blockchain menunjukkan peningkatan transparansi, efisiensi, dan keamanan data dalam layanan publik.²⁰ Kedua, kegagalan sering kali disebabkan oleh regulasi yang belum matang atau infrastruktur yang tidak memadai. Contoh dari Estonia, Swedia, Georgia, UEA, dan Korea Selatan memperlihatkan bahwa keberhasilan implementasi blockchain sangat bergantung pada kerjasama antar pemangku kepentingan, investasi dalam infrastruktur teknologi, dan dukungan regulasi yang memadai.

Indonesia dapat memanfaatkan pengalaman ini untuk merancang strategi implementasi blockchain dalam pencatatan sipil, termasuk pencatatan pernikahan. Dengan mengadopsi praktik terbaik dari negara-negara tersebut, Indonesia dapat mempercepat digitalisasi administrasi publiknya, sekaligus mengatasi tantangan birokrasi yang selama ini menghambat efisiensi dan transparansi layanan.

Strategi implementasi teknologi blockchain untuk pencatatan sipil di Indonesia memerlukan perencanaan yang matang, dukungan regulasi yang jelas, dan pengembangan kapasitas yang berkelanjutan.²¹ Salah satu pendekatan utama yang direkomendasikan adalah melalui roadmap penerapan bertahap. Tahap pertama adalah melakukan studi kelayakan dan analisis kebutuhan sistem untuk memastikan bahwa teknologi blockchain dapat memenuhi kebutuhan spesifik pencatatan sipil. Langkah ini melibatkan pengumpulan data, konsultasi dengan ahli, dan penilaian kesiapan infrastruktur yang ada. Setelah itu, pembangunan infrastruktur teknologi menjadi prioritas, termasuk pengadaan server dan jaringan yang aman untuk mendukung sistem

²⁰M Ari Prayogo et al., *Strategi Pemasaran Teknologi Ramah Lingkungan* (Takaza Innovatix Labs, 2024).

²¹S H Kiki Kristanto et al., "Transformasi Hukum Dalam Era Revolusi Teknologi Blockchain: Buku Referensi" (PT. Media Penerbit Indonesia, 2024).

blockchain. Infrastruktur yang kuat akan memastikan stabilitas dan keamanan data yang dihasilkan.

Tahap berikutnya adalah peluncuran proyek percontohan (pilot project) di wilayah tertentu atau untuk jenis pencatatan sipil tertentu, seperti pencatatan pernikahan. Proyek percontohan ini bertujuan untuk menguji kelayakan sistem, mengidentifikasi potensi kendala, dan mengumpulkan umpan balik dari pengguna. Hasil dari tahap ini akan menjadi dasar untuk melakukan implementasi skala penuh. Setelah evaluasi mendalam, sistem blockchain dapat diadopsi secara nasional, dengan memastikan setiap wilayah memiliki akses yang sama terhadap teknologi ini. Pemeliharaan dan pembaruan sistem juga menjadi bagian penting dari strategi ini untuk memastikan bahwa sistem tetap aman, relevan, dan efisien dalam menghadapi tantangan teknologi di masa depan.

Di samping roadmap teknis, kebutuhan regulasi pendukung juga menjadi pilar utama dalam strategi ini. Blockchain memerlukan kerangka hukum yang jelas untuk mengatur penggunaannya, termasuk perlindungan data pribadi dan pengakuan hukum atas transaksi yang dilakukan melalui teknologi ini.²² Regulasi yang spesifik untuk pencatatan sipil perlu dirancang agar sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia, seperti UU ITE. Regulasi ini juga harus mencakup pedoman teknis dan prosedural untuk memastikan penerapan blockchain yang konsisten di seluruh wilayah.

Selain regulasi, pengembangan kapasitas sumber daya manusia (SDM) juga menjadi elemen kunci. Pegawai pemerintah yang bertugas mengelola sistem pencatatan sipil perlu mendapatkan pelatihan intensif tentang teknologi blockchain, termasuk cara mengoperasikan dan memelihara sistem tersebut.²³ Pelatihan ini dapat diselenggarakan melalui kolaborasi dengan akademisi dan praktisi blockchain, yang dapat memberikan wawasan dan pengalaman langsung tentang penerapan teknologi ini. Dengan SDM yang terampil, potensi kesalahan operasional dapat diminimalkan, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap sistem baru ini.

²² Violeta Michiko Kawengian, "Tinjauan Hukum Peran Bank Sentral Terhadap Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Transaksi Keuangan Di Indonesia," *Lex Privatum* 14, no. 2 (2024).

²³ Fadri and Fil, "Era Digital Dan Dampaknya Terhadap Administrasi Publik."

Edukasi dan sosialisasi kepada masyarakat juga tidak kalah penting. Kampanye informasi tentang manfaat dan cara kerja blockchain harus dilakukan secara luas untuk meningkatkan pemahaman publik. Masyarakat yang memahami teknologi ini cenderung lebih menerima dan mendukung penerapannya. Forum diskusi atau seminar dapat menjadi sarana untuk melibatkan masyarakat dalam proses ini, sekaligus memberikan mereka kesempatan untuk menyampaikan masukan dan kekhawatiran.

Untuk memastikan keberlanjutan dan keberhasilan implementasi, monitoring dan evaluasi harus dilakukan secara berkala. Sistem monitoring real-time dapat digunakan untuk memantau kinerja sistem blockchain, termasuk mengidentifikasi anomali atau potensi ancaman keamanan. Evaluasi berkala terhadap implementasi sistem juga diperlukan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan untuk memastikan bahwa teknologi ini terus memenuhi kebutuhan masyarakat dan pemerintah. Dengan mengikuti strategi ini secara bertahap dan komprehensif, penerapan teknologi blockchain dalam pencatatan sipil di Indonesia dapat dilakukan secara efektif, aman, dan transparan, sekaligus memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat dan pemerintah.

Rekomendasi untuk implementasi teknologi blockchain dalam pencatatan sipil di Indonesia membutuhkan pendekatan yang terstruktur, mulai dari pengembangan regulasi yang komprehensif hingga strategi mitigasi risiko.²⁴ Salah satu langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menyusun kerangka regulasi yang mencakup seluruh aspek terkait penggunaan blockchain. Regulasi ini harus meliputi perlindungan data pribadi, hak kepemilikan, mekanisme penyelesaian sengketa, serta tata cara pengelolaan aset digital. Mengacu pada regulasi yang ada, seperti PP No. 5 Tahun 2021 dan Permenkominfo No. 3 Tahun 2021, dapat menjadi landasan awal untuk merumuskan regulasi yang lebih spesifik terhadap teknologi blockchain. Selain itu, kementerian terkait juga perlu menyusun taksonomi aset digital untuk mengklarifikasi jenis-jenis transaksi yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi blockchain, sehingga tidak ada ambiguitas dalam penerapannya.

²⁴Abdurohim Abdurohim and Mohamad Irfan, "Cryptocurrency Dan Stabilitas Sistem Keuangan: Tinjauan Literatur Dampak, Peluang, Dan Tantangan Regulasi," *Portofolio: Jurnal Ekonomi, Bisnis, Manajemen, Dan Akuntansi* 21, no. 2 (2024): 64–94.

Tahapan implementasi yang disarankan melibatkan studi kelayakan sebagai langkah awal. Studi ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan spesifik dan potensi penerapan blockchain dalam pencatatan sipil. Setelah itu, pembangunan infrastruktur teknologi menjadi prioritas utama. Infrastruktur ini mencakup server yang handal, jaringan yang aman, dan perangkat keras pendukung lainnya. Tahap berikutnya adalah peluncuran proyek percontohan di beberapa daerah terpilih untuk menguji efektivitas sistem. Hasil dari proyek percontohan ini akan memberikan umpan balik yang penting untuk evaluasi dan penyempurnaan sistem sebelum diterapkan secara luas di seluruh Indonesia.

Mitigasi risiko juga menjadi komponen penting dalam implementasi blockchain. Keamanan data harus menjadi prioritas utama, dengan penerapan protokol keamanan yang ketat untuk melindungi data sensitif dari potensi akses tidak sah.²⁵ Selain itu, pelatihan bagi pegawai pemerintah yang bertugas mengelola sistem blockchain sangat penting untuk mengurangi risiko kesalahan operasional yang dapat mengganggu kinerja sistem. Keterlibatan pemangku kepentingan sejak tahap awal implementasi juga menjadi kunci untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi risiko, serta memastikan dukungan penuh dari semua pihak yang terkait.

Pengembangan sistem yang berkelanjutan juga harus menjadi bagian dari rekomendasi ini. Pemeliharaan rutin sistem harus dilakukan untuk memastikan kinerjanya tetap optimal dan aman. Teknologi blockchain yang digunakan juga harus diperbarui secara berkala untuk mengatasi ancaman keamanan baru yang terus berkembang. Di samping itu, monitoring dan evaluasi berkelanjutan diperlukan untuk mengevaluasi kinerja sistem secara real-time dan memastikan bahwa teknologi ini memberikan dampak positif yang diharapkan.

Dengan mengadopsi langkah-langkah ini, Indonesia dapat memanfaatkan teknologi blockchain untuk menciptakan sistem pencatatan sipil yang lebih efisien, aman, dan transparan. Rekomendasi ini tidak hanya menjawab kebutuhan teknis dan regulasi, tetapi juga memberikan landasan bagi pengembangan jangka panjang yang berkelanjutan. Kombinasi antara regulasi yang kuat, infrastruktur yang handal, serta

²⁵Fauzan Prasetyo Eka Putra, Selly Mellyana Dewi, and Amir Hamzah, "Privasi Dan Keamanan Penerapan IoT Dalam Kehidupan Sehari-Hari: Tantangan Dan Implikasi," *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 2023, 26–32.

kolaborasi antar pihak dapat mendukung implementasi teknologi blockchain secara menyeluruh di sektor pencatatan sipil.

KESIMPULAN

Teknologi blockchain memiliki potensi besar untuk merevolusi sistem pencatatan sipil di Indonesia dengan memberikan keamanan, efisiensi, dan transparansi yang lebih baik dibandingkan sistem konvensional. Meski demikian, implementasi teknologi ini menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, kebutuhan akan regulasi yang mendukung, dan kesiapan sumber daya manusia. Berdasarkan pembelajaran dari negara lain, keberhasilan adopsi blockchain sangat bergantung pada regulasi yang komprehensif, pengembangan infrastruktur teknologi, serta kolaborasi antara pemerintah, swasta, dan masyarakat. Dengan strategi implementasi yang bertahap, mitigasi risiko, dan pengembangan sistem yang berkelanjutan, teknologi blockchain dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas layanan pencatatan sipil di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurohim, Abdurohim, and Mohamad Irfan. "Cryptocurrency Dan Stabilitas Sistem Keuangan: Tinjauan Literatur Dampak, Peluang, Dan Tantangan Regulasi." *Portofolio: Jurnal Ekonomi, Bisnis, Manajemen, Dan Akuntansi* 21, no. 2 (2024): 64–94.
- Amyulianthy, Rafrini, Titik Haryanti, Apriyanto Apriyanto, and Cecep Abdul Hakim. *Kecerdasan Finansial: Mengelola Keuangan Bisnis Untuk Pertumbuhan Berkelanjutan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025.
- Andriyani, Widyastuti, Rian Sacipto, Deny Susanto, Cory Vidiati, Reza Kurniawan, and Rr Aline Gratika Nugrahani. *Technology, Law And Society*. Tohar Media, 2023.
- Bandaso, Trinita Imelda, Fransiskus Randa, and Frischa Faradilla Arwinda Mongan. "Blockchain Technology: Bagaimana Menghadapinya?—Dalam Perspektif Akuntansi." *Accounting Profession Journal (APAJI)* 4, no. 2 (2022): 97–115.
- Fadri, Zainal, and S Fil. "Era Digital Dan Dampaknya Terhadap Administrasi Publik." *Reformasi Birokrasi Dalam Administrasi Publik: Tantangan Dan Peluang Di Era Digital* 61 (2024).
- Fauzi, Aditya Ahmad, S Kom, M Kom, S E Budi Harto, P I A Mm, M E Mulyanto, Irma Maria Dulame, Panji Pramuditha, I Gede Iwan Sudipa, and S Kom. *Pemanfaatan Teknologi Informasi Di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.

- Hakim, Lukmanul, M H SH, Recca Ayu Hapsari, and M H SH. *Buku Ajar Financial Technology Law*. Penerbit Adab, 2022.
- Herman, Herman, Jannatul Husna, Muhammad Kunta Biddinika, Dinan Yulianto, Fitriah Fitriah, and Suwanti Suwanti. "KERANGKA SISTEM ASET DIGITAL PADA INFRASTRUKTUR BLOCKCHAIN YANG SEJALAN DENGAN SYARIAH ISLAM." *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)* 9, no. 2 (2024): 768–81.
- Hutagalung, Endang Romauli Amen, Ucok Prima Tambunan, Paul Harianja, and Felia Gracia Sastra. "Potensi, Tantangan, Dan Implementasi Blockchain Untuk Pengembangan Aplikasi Dalam Era Digital Modern." *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi* 5, no. 3 (2024): 61–70.
- Irsyad, Ferozi Ramdana, Filja Azkiah Siregar, Jonatan Marbun, and Hasyim Hasyim. "Menghadapi Era Baru: Strategi Perbankan Dalam Menghadapi Perubahan Pasar Dan Teknologi Di Indonesia." *Transformasi: Journal Of Economics And Business Management* 3, no. 2 (2024): 29–46.
- Kamba, Sri Nanang Meiske, and Nur Mohamad Kasim. "Dampak Kebijakan Surat Pernyataan Tanggung Jawab Mutlak Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 9 Tahun 2016 Terhadap Pencatatan Perkawinan: Impact of The Policy Statement of Absolute Responsibility Regulation of The Minister of Homeland Number 9 of 2016 on Marriage Registration." *Jurnal Hukum PRIORIS* 11, no. 1 (2023): 15–34.
- Kastowo, Danang, and Suwanto Raharjo. "Analisis Perbandingan Penyimpanan Data Rekam Medis Elektronik Berstandar FHIR Pada Sistem Basis Data: BigchainDB, MySQL Dan MongoDB." *JNANALOKA*, 2023, 37-4x.
- Kawengian, Violeta Michiko. "Tinjauan Hukum Peran Bank Sentral Terhadap Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Transaksi Keuangan Di Indonesia." *Lex Privatum* 14, no. 2 (2024).
- Kiki Kristanto, S H, S H I Nurjamil, I Kadek Noppi Adi Jaya, S Kom, and S H Joanita Jalianery. "Transformasi Hukum Dalam Era Revolusi Teknologi Blockchain: Buku Referensi." PT. Media Penerbit Indonesia, 2024.
- Mulyawan, Fitra, Kiki Yulinda, and Dora Tiara. "Politik Hukum Dalam Bidang Hukum Keluarga Islam Di Indonesia." *Ensiklopedia Social Review* 3, no. 2 (2021): 111–22.
- Prayogo, M Ari, M Kom, S E Nia Sonani, Febri Ramanda, S Kom, and M Kom. *Strategi Pemasaran Teknologi Ramah Lingkungan*. Takaza Innovatix Labs, 2024.
- Purba, Ramen A, Andriasan Sudarso, Hery Pandapotan Silitonga, Sisca Sisca, Supitriyani Supitriyani, Yusmanizar Yusmanizar, Lora Ekana Nainggolan, Acai Sudirman, Reni Dwi Widyastuti, and Andi Dian Novita. "Aplikasi Teknologi Informasi: Teori Dan Implementasi." Yayasan Kita Menulis, 2020.
- Putra, Fauzan Prasetyo Eka, Selly Mellyana Dewi, and Amir Hamzah. "Privasi Dan

- Keamanan Penerapan IoT Dalam Kehidupan Sehari-Hari: Tantangan Dan Implikasi.” *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 2023, 26–32.
- Rachmad, Yoesoep Edhie, Rozali Ilham, Novi Indrayani, Halomoan Edy Manurung, Loso Judijanto, and Rudy Dwi Laksono. *Layanan Dan Tata Kelola E-Government: Teori, Konsep Dan Penerapan*. PT. Green Pustaka Indonesia, 2024.
- Raharjo, Budi. “Fintech Teknologi Finansial Perbankan Digital.” *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*, 2021, 1–299.
- Ramadhani, Andini, Dhina Aprilia Ananda, and Zul Azmi. “Teknologi Blockchain Dan Sistem Akuntansi: Potensi Dan Tantangan.” *Indonesian Journal of Economics, Management and Accounting* 1, no. 1 (2024): 37–48.
- Riza, Anisa Citra, M Amin Qodri, and Sulhi Muhammad Daud. “Keabsahan Perkawinan Via Video Conference.” *Zaaken: Journal of Civil and Business Law* 3, no. 3 (2022): 448–67.
- Septianda, Daffa Eka, Sitti Fatimah Khairunnisaa, and Rachma Indrarini. “Blockchain Dalam Ekonomi Islam.” *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan* 1, no. 11 (2022): 2629–38.
- Wattimena, Fegie Yoanti, Axelon Samuel Renyaan, M T S SI, Reni Koibur, Halomoan Edy Manurung, and Mayko Edison Koibur. *Inovasi Digital Dalam Pemerintahan: Meningkatkan Keterbukaan Dan Efisiensi Dengan AI, IoT, Dan Blockchain*. Kaizen Media Publishing, 2024.