

Analisis Komparatif Kerangka Regulasi dan Standar Keamanan antara Indonesia dan Standar Internasional Tentang *Blockchain* dalam *Telemedicine*

Benediktus Waja¹, N. P. J. Brahmanti², N. P. J. Santika Dewi³, N. K. S. Yanti.⁴

Prodi Manajemen Informasi Kesehatan, Universitas Bali Internasional, Denpasar, Bali,
Indonesia

**Corresponding author : nowaja1946@gmail.com*

ABSTRAK

Perkembangan *telemedicine* yang pesat pasca pandemi COVID-19 menghadirkan tantangan kompleks dalam keamanan rekam medis elektronik, sementara kerangka regulasi di Indonesia belum sepenuhnya mampu mengakomodasi teknologi disruptif seperti *blockchain*. Penelitian ini bertujuan menganalisis kesenjangan regulasi *blockchain* dalam *telemedicine* antara Indonesia dan standar internasional (GDPR Uni Eropa, HIPAA Amerika Serikat, dan kerangka ASEAN), serta merumuskan rekomendasi kebijakan adaptif. Melalui metode *Comparative Policy Analysis* (CPA), penelitian mengungkap tiga temuan utama: pertama, regulasi Indonesia (UU PDP No. 27/2022 dan Permenkes No. 24/2022) belum mengatur spesifik *blockchain*, menimbulkan konflik antara prinsip *immutability blockchain* dengan hak penghapusan data; kedua, standar internasional menawarkan solusi teknis-hukum seperti *hybrid on-off-chain storage* dan *regulatory sandbox*; ketiga, diperlukan pendekatan bertahap melalui *guidelines* teknis jangka pendek, regulasi terintegrasi jangka menengah, dan undang-undang komprehensif jangka panjang. Kesimpulannya, Indonesia memerlukan kerangka regulasi adaptif yang mengintegrasikan pembelajaran global dengan konteks lokal untuk menciptakan ekosistem *telemedicine* berbasis *blockchain* yang aman, sesuai hukum, dan berpusat pada pasien.

Kata kunci: *Blockchain, Telemedicine, Regulasi, Perlindungan Data, Analisis Komparatif*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mentransformasi sektor kesehatan secara global, dengan *telemedicine* muncul sebagai solusi kritis untuk meningkatkan akses layanan kesehatan, khususnya pasca pandemi COVID-19. Di Indonesia, implementasi *telemedicine* mengalami percepatan signifikan, didorong oleh Permenkes No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis Elektronik yang memberikan landasan hukum bagi layanan kesehatan digital. *Telemedicine* memungkinkan pasien untuk melakukan konsultasi dengan dokter secara daring melalui aplikasi atau platform tertentu, sehingga mereka dapat menerima layanan medis tanpa perlu pergi ke rumah sakit secara langsung (Lukito dan Gani, 2024).

Pengiriman data medis melalui saluran telekomunikasi memerlukan perlindungan yang ketat agar informasi pasien tetap rahasia. Pelanggaran keamanan data dapat mengakibatkan akses ilegal oleh pihak yang tidak berwenang. Data medis yang dikirim melalui *telemedicine* harus akurat dan tidak mengalami perubahan yang tidak sah. Apabila data medis bocor atau disalahgunakan, privasi pasien terancam. Ini dapat mengurangi kepercayaan pasien terhadap sistem *telemedicine*. Jika keamanan data tidak terjamin, masyarakat mungkin enggan menggunakan layanan ini (Rimbun, Mariti, dan Hidayati, 2024). Namun, sistem *telemedicine* konvensional yang berbasis arsitektur terpusat menghadapi kerentanan keamanan serius, termasuk risiko *single point of failure*, pelanggaran privasi, dan akses tidak sah terhadap data medis sensitif.

Teknologi *blockchain* dengan karakteristik desentralisasi, *immutability*, dan transparansi dianggap sebagai solusi potensial untuk mengatasi tantangan keamanan data dalam *telemedicine*. Teknologi *blockchain* menawarkan pendekatan terdesentralisasi yang memungkinkan pertukaran data medis sensitif di antara organisasi medis tanpa kehilangan kontrol atas keamanan informasi (Syukurillah, Lutviana, dan Purwono, 2024). Teknologi ini memungkinkan penyimpanan rekam medis elektronik yang terdistribusi, tahan manipulasi, dan memberikan kontrol akses yang lebih besar kepada pasien melalui mekanisme *smart contract*. Namun, implementasi teknologi ini menghadapi hambatan regulasi yang kompleks, terutama terkait kesesuaian dengan prinsip perlindungan data pribadi yang diatur dalam Undang-Undang No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP).

Telaah literatur menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya telah banyak mengkaji aspek teknis *blockchain* dalam kesehatan. Penelitian Ramadhani (2024) menyatakan bahwa terdapat potensi *blockchain* dalam mengubah pelayanan kesehatan, termasuk penggunaannya dalam catatan medis elektronik, berbagi data klinis, uji klinis, manajemen rantai pasokan, data perangkat medis, pemantauan pasien jarak jauh, dan asuransi kesehatan. Penelitian ini menyatakan bahwa masih adanya tantangan yang mungkin dihadapi, termasuk kendala sumber daya manusia, finansial, kebijakan, dan keamanan.

Terkait kebijakan *blockchain*, analisis komparatif mendalam mengenai kesenjangan regulasi antara Indonesia dan standar internasional masih terbatas. *State of the art* penelitian ini terletak pada identifikasi bahwa regulasi internasional seperti *General Data Protection Regulation* (GDPR) Uni Eropa dan *Health Insurance Portability and Accountability Act* (HIPAA) Amerika Serikat telah mengembangkan pendekatan spesifik untuk mengatasi tantangan hukum *blockchain*, sementara kerangka ASEAN mulai mengarahkan harmonisasi regional di sektor kesehatan digital.

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kesenjangan regulasi *blockchain* dalam *telemedicine* antara Indonesia dan standar internasional (GDPR, HIPAA, ASEAN); (2) mengidentifikasi konflik hukum spesifik yang muncul dari karakteristik *blockchain* dalam konteks regulasi data kesehatan Indonesia; dan (3) merumuskan rekomendasi kebijakan adaptif berbasis pembelajaran global yang sesuai dengan konteks Indonesia. Penelitian diharapkan memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan

regulasi kesehatan digital di Indonesia, sekaligus menjadi referensi akademis dalam kajian hukum teknologi disruptif di negara berkembang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Comparative Policy Analysis* (CPA) untuk menganalisis dan membandingkan kerangka regulasi *blockchain* dalam *telemedicine* antara Indonesia dan standar internasional. Menurut Wenzelburger dan Jensen (2022), Teori-teori dari CPA telah memberikan *insight* terhadap *input* dan *output* kebijakan publik serta berdampak bagi pengembangan kebijakan publik. Pendekatan CPA dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi pola, kesenjangan, dan pembelajaran kebijakan lintas yurisdiksi secara sistematis. Penelitian ini menggunakan kebijakan yang diteliti sebagai data primer dengan didukung berbagai jurnal ilmiah, artikel ilmiah, dan sumber literatur lainnya sebagai data sekunder.

Kebijakan yang akan dikomparasi dalam artikel ini adalah kebijakan nasional terkait aspek-aspek *blockchain* dan keamanan data kesehatan di Indonesia, kebijakan *General Data Protection Regulation* yang dikeluarkan oleh Uni Eropa, *Health Insurance Portability and Accountability Act* yang dikeluarkan oleh Pemerintah Amerika Serikat, dan kebijakan ASEAN *Digital Health Framework*. Kebijakan-kebijakan tersebut dipilih karena sangat berkaitan dengan aspek keamanan data di bidang kesehatan, terutama keamanan data kesehatan digital. Kebijakan ini dipilih karena adanya *gap* teknologi kesehatan Indonesia dengan negara-negara tetangga maupun dengan yang lebih maju. Menurut Sutanto, *et al* (2023), manfaat dari penggunaan inovasi digital tidak dirasakan oleh seluruh negara berkembang. Akibatnya, penggunaan teknologi dalam kesehatan dinilai telah mengucilkan sebagian komunitas dari manfaat teknologi. Pengucilan ini bukan semata-mata disebabkan oleh teknologinya saja, melainkan karena keterampilan, sumber daya manusia, infrastruktur, kebijakan, keuangan, dan lingkungan pendukung yang diperlukan agar teknologi tersebut tidak memadai. Agar perkembangan kesehatan digital termasuk *blockchain* dapat dinikmati oleh masyarakat Indonesia, maka diperlukan pertimbangan kebijakan yang baik agar tercipta kesuksesan implementasi. Pertimbangan untuk mencapai kebijakan ini dapat disarikan dari hasil *Comparative Policy Analysis* yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Komparatif Konten Kebijakan

Analisis konten mengungkap variasi pendekatan regulasi terhadap *blockchain* dalam *telemedicine*. Implementasi *blockchain* dalam *telemedicine* di Indonesia menghadapi tiga kesenjangan regulasi utama. Pertama, kerangka hukum yang tersedia bersifat sektoral dan tidak terintegrasi. UU PDP No. 27 Tahun 2022 mengatur prinsip umum perlindungan data tetapi belum menyentuh kompleksitas teknologi desentralisasi. UU PDP mengklasifikasikan data kesehatan sebagai bagian dari data pribadi yang bersifat spesifik, sebagaimana disebutkan dalam Pasal 3 ayat (2). Ini menunjukkan bahwa data pasien tidak hanya dilindungi secara

umum, tetapi juga memerlukan langkah-langkah perlindungan ekstra (Ariyanto, Rezi, and Maryono, 2025). Langkah-langkah ini telah mencakup penggunaan enkripsi, namun untuk enkripsi berskala besar dan internasional seperti *blockchain* belum dipertimbangkan. Permenkes No. 24/2022 tentang rekam medis elektronik hanya menyebutkan "teknologi terkini" tanpa spesifikasi teknis, menciptakan ketidakpastian bagi penyedia layanan.

Kedua, muncul konflik substantif antara karakteristik *blockchain* dan hak individu. Dalam UU PDP, data menjadi milik subjek data, dimana subjek diberi kebebasan untuk mengatur batas akses, penyimpanan data, dan menarik data yang telah diberikan. Sifat *immutable blockchain* bertabrakan dengan Pasal 13 UU PDP tentang hak penghapusan data (*right to erasure*), sementara transparansi penuh bertentangan dengan prinsip *purpose limitation*. Hal ini menjadi dilema tersendiri dalam perlindungan data, karena adanya konflik antara data harus tetap disimpan permanen tanpa diubah dengan data dapat dihapus jika diinginkan. Hal ini disebut dengan ikatan arsip atau *Archival Bond*. Konsep ikatan arsip ini dijelaskan sebagai jaringan hubungan suatu catatan yang menghubungkannya dengan catatan lain dalam agregasi yang sama. Stančić dan Bralić (2021) mengemukakan bahwa konteks dokumenter catatan berubah ketika catatan tersebut aktif atau semi-aktif, sehingga mengakibatkan perubahan dalam ikatan arsip. Ikatan arsip ini akan menjadi terdefinisi dan stabil ketika catatan menjadi tidak aktif. Hal ini mengakibatkan perlunya pengelolaan informasi ikatan arsip dari catatan yang telah terdaftar dalam struktur *blockchain* yang tidak dapat diubah.

Ketiga, tidak ada mekanisme *regulatory sandbox* untuk menguji *blockchain* dalam konteks terkendali, berbeda dengan Malaysia dan Singapura yang telah mengadopsi pendekatan tersebut. Sebaliknya, Uni Eropa melalui GDPR telah mengembangkan *Guidelines* 07/2020 yang secara spesifik mengatur implementasi *blockchain* dengan prinsip *privacy by design*, termasuk mekanisme *off-chain storage* untuk data sensitif. Amerika Serikat dengan HIPAA menerapkan pendekatan *technology-neutral* yang berfokus pada *outcome* keamanan tanpa menspesifikasi teknologi, memberikan fleksibilitas namun mengurangi kepastian. ASEAN menawarkan kerangka *soft law* melalui *ASEAN Digital Health Framework* yang mendorong harmonisasi standar namun tidak mengikat secara hukum. *Regulatory sandbox* seharusnya dapat menjadi langkah awal dalam pengimplementasian *blockchain*, dimana pemerintah dapat menguji kecocokan *blockchain* dengan kebutuhan nasional.

Tabel 1. Perbandingan Konten Kebijakan *Blockchain* dalam *Telemedicine*

Aspek	Indonesia	GDPR	HIPAA	Solusi Teknis yang Diusulkan
Hak Menghapus Data	Pasal 13 UU PDP: Hak menghapus	Pasal 17: <i>Right to Erasure</i>	Tidak ada hak hapus, hanya amandemen	<i>Hybrid Model: Data sensitif off-chain, hash on-chain</i>
Data Portabilitas	Pasal 12: Hak akses & salinan	Pasal 20: <i>Right to Data Portability</i>	<i>Right to Access & Copy</i>	<i>API Standardized: FHIR APIs dengan kontrol akses blockchain</i>
Persetujuan Eksplisit	Pasal 23: <i>Consent</i> untuk data sensitif	Pasal 9: <i>Explicit consent</i>	<i>Authorization for disclosures</i>	<i>Smart Consent: Consent management via smart contract dengan audit trail</i>
<i>Immutable vs Editable</i>	Konflik antara <i>immutable blockchain</i> dan hak hapus/edit data	Diatur: <i>off-chain storage</i> diperbolehkan	Tidak diatur	<i>Versioning System: Data baru menimpa versi lama dengan preservasi audit trail</i>

2. Analisis Konteks Pembentukan Kebijakan

Konteks historis dan politik mempengaruhi secara signifikan perbedaan pendekatan regulasi. Indonesia mengembangkan kerangka regulasi dalam konteks digital *leapfrogging* di sektor kesehatan, di mana adopsi teknologi mendahului kapasitas regulasi. Uni Eropa membangun GDPR berdasarkan tradisi kuat perlindungan data pribadi sebagai hak asasi, dengan *blockchain* dilihat sebagai tantangan teknis terhadap prinsip hukum yang mapan. Amerika Serikat mengembangkan HIPAA dalam konteks sistem kesehatan privat dengan fokus pada risiko finansial dan liabilitas. ASEAN mengembangkan kerangka regional sebagai respons terhadap fragmentasi sistem kesehatan digital negara anggota, dengan *blockchain* dianggap sebagai *enabler* integrasi regional.

3. Analisis Proses Implementasi Kebijakan

Proses implementasi menunjukkan perbedaan kapasitas institusional. Indonesia menghadapi tantangan fragmentasi kewenangan antara Kemenkes (aspek kesehatan), Kominfo (aspek digital), dan BSSN (aspek keamanan), tanpa lembaga koordinasi efektif. Uni Eropa memiliki mekanisme implementasi terstruktur melalui *European Data Protection Board* (EDPB) yang mengeluarkan pedoman teknis dan keputusan bersama. Amerika Serikat mengandalkan *enforcement* oleh *Office for Civil Rights* (OCR) dengan pendekatan kasus per kasus. ASEAN mengimplementasikan kerangka melalui konsensus dan *mutual recognition agreements*, bergantung pada kesediaan negara anggota.

4. Sintesis Pembelajaran dan Model Adaptif

Berdasarkan analisis komparatif tiga dimensi (konten, konteks, proses), penelitian mengidentifikasi tiga pembelajaran kunci untuk Indonesia. Pertama, model *regulatory sandbox* dari Uni Eropa dan Singapura dapat diadaptasi untuk menguji *blockchain* dalam lingkungan terkendali sebelum regulasi penuh. *Regulatory sandbox* memang direkomendasikan sebagai fasilitator kunci adopsi *blockchain* kesehatan karena memungkinkan uji coba teknologi dan model bisnis di lingkungan aman sebelum diatur penuh (Sanda, Pavlidis and Polatidis, 2022; Leckenby *et al.*, 2021). Studi di Portugal dan Jepang menunjukkan *sandbox* membantu menguji solusi *blockchain* untuk rekam medis/*clinical trial* tanpa risiko penuh regulasi, menghasilkan bukti untuk reformasi regulasi dan peningkatan kepercayaan regulator (Sanda, Pavlidis and Polatidis, 2022; Hirano *et al.*, 2020; Leckenby *et al.*, 2021). Ini mendukung adaptasi model *sandbox* UE/Singapura ke konteks Indonesia.

. Kedua, pendekatan *technology-neutral* dari Amerika Serikat dapat dikombinasikan dengan *guidelines* teknis spesifik untuk menyeimbangkan fleksibilitas dan kepastian. Literatur menekankan pentingnya kerangka regulasi yang tidak mengunci ke satu teknologi, tetapi dilapisi panduan teknis rinci (interoperabilitas, enkripsi, consent, logging) agar tetap ada kepastian bagi pelaku (Corte-Real, Nunes and Da Cunha, 2024; Ettaloui, Arezki and Gadi, 2023; Charles *et al.*, 2019; Mackey *et al.*, 2019). Ketiga, mekanisme harmonisasi regional ASEAN dapat dimanfaatkan untuk membangun standar interoperabilitas dan *mutual recognition*. Studi lintas negara menyoroti kebutuhan harmonisasi standar privasi dan data

kesehatan (mis. GDPR–HIPAA–LGPD) agar solusi *blockchain* lintas yurisdiksi dapat berjalan, dengan fokus pada interoperabilitas, *consent*, dan mekanisme pengakuan bersama (Corte-Real, Nunes and Da Cunha, 2024; Ettaloui, Arezki and Gadi, 2023; Farouk and Alsamara, 2023.) Implementasi model ini memerlukan pendekatan bertahap, dimulai dengan penyusunan *guidelines* teknis *blockchain* untuk kesehatan, diikuti pembentukan *regulatory sandbox* dan kerangka kolaborasi lintas kementerian, serta pengembangan undang-undang kesehatan digital komprehensif.

KESIMPULAN

Analisis komparatif kebijakan ini menunjukkan bahwa kesenjangan regulasi *blockchain* dalam *telemedicine* di Indonesia bersifat struktural, mencakup aspek konten, konteks, dan proses kebijakan. Indonesia memiliki beberapa undang-undang terkait keamanan data seperti UU PDP No. 27 tahun 2022 dan Permenkes No. 24 Tahun 2022. Regulasi ini secara umum belum mencakup *blockchain* maupun teknologi terdesentralisasi secara spesifik, namun dapat membangun ruang untuk penerapan *blockchain* di kemudian hari. Salah satu tantangan yang ditemui dalam kebijakan Indonesia adalah adanya konflik antara data harus tetap disimpan permanen tanpa diubah dengan data dapat dihapus jika diinginkan. Hal ini harus dicarikan solusi melalui riset dan perkembangan lebih jauh dalam teknologi *blockchain* agar dapat diatasi. Pemerintah Indonesia juga belum mengeluarkan *regulatory sandbox* terkait dengan *blockchain* sehingga *blockchain* belum dapat diuji secara optimal untuk kebutuhan Indonesia. Pembelajaran dari yurisdiksi lain mengungkap bahwa tidak ada model regulasi universal, namun prinsip-prinsip seperti *regulatory sandbox*, *technology-neutral* dengan *guidelines* teknis, dan harmonisasi regional dapat diadaptasi berdasarkan konteks lokal. Prinsip-prinsip tersebut juga dipengaruhi dengan keadaan sosio-teknologi dan pandangan terhadap privasi dan keamanan data, baik dalam penyusunan maupun implementasinya. Rekomendasi kebijakan yang diusulkan menekankan pentingnya pendekatan bertahap, kolaboratif, dan berbasis kapasitas untuk membangun ekosistem *telemedicine* berbasis *blockchain* yang inovatif namun terlindungi secara hukum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan artikel ilmiah ini. Kami mengucapkan terima kasih kepada para civitas akademika Universitas Bali Internasional atas segala dukungan baik administrasi maupun dukungan moral sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Kami juga memberikan banyak terima kasih kepada pihak keluarga dan teman yang telah memberikan dukungan moral sehingga artikel ilmiah ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Ali Sya'bana Syukurillah, Lutviana and Purwono, P. 2024. Penggunaan Blockchain dalam Rekam Medis Elektronik: Tinjauan Literatur Sistematis”. *Jurnal Kolaborasi Riset Sarjana*, 1(1), pp. 33–55. Available at: <https://ejournal.uhb.ac.id/index.php/korisa/article/view/1626>

Ariyanto, A., Rezi, Mulyono. 2025. Analisis Kelemahan dan Kekuatan UU No. 27 Tahun 2022 dalam Melindungi Data Pribadi Pasien Telemedicine. *Proceedings Law, Accounting, Business, Economics and Language*, 2(1), pp. 15–26. Available at: <https://ojs.udb.ac.id/label/article/view/4980>

Budiartanti Sutanto, E., Lidwina Prillia Indra Christyana, T., Karen Mandagie, A., Tjitradinata, C., Ernestia Simanjuntak, H., 2023. Erosi Ketimpangan Kesehatan Digital, *PRAXIS : Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat dan Jejaring*, 5(2), pp. 175-187.

Corte-Real, A., Nunes, T., & Da Cunha, P., 2024. Reflections about Blockchain in Health Data Sharing: Navigating a Disruptive Technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21. <https://doi.org/10.3390/ijerph21020230>

Ettaloui, N., Arezki, S., & Gadi, T., 2023. An Overview of Blockchain-Based Electronic Health Records and Compliance with GDPR and HIPAA. *Data and Metadata*. <https://doi.org/10.56294/dm2023166>

Farouk, G., & Alsamara, T., 2023. Legal View on Blockchain Technologies in Healthcare: A European States Case Study. *Int. J. Sociotechnology Knowl. Dev.*, 15, pp. 1-13. <https://doi.org/10.4018/ijskd.333154>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Memo Lukito, & Ascobat Gani. 2024. Pelayanan Kesehatan Yang Efisien dan Terjangkau Melalui Transformasi Kesehatan Digital Via Telemedicine di Indonesia. *Jurnal Kesehatan : Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 14(2), 107 - 117. <https://doi.org/10.52395/jkjims.v14i2.452>

Ramadahni, K. 2024 The Penerapan Teknologi Blockchain dalam Sistem Manajemen Kesehatan Elektronik. *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(2), pp. 116–119. doi: 10.59188/jurnalsostech.v4i2.1097.

Republik Indonesia. 2022. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Rimbun, L.R., Marisi, E.L.D., Hidayati, T. 2024. Tantangan Keamanan Data dalam Telemedicine Implikasi Terhadap Privasi Pasien dan Kepercayaan dalam Layanan Kesehatan Digital: Systematic Review. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal* 4, 4398–4415. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i10.15391>

Sanda, O., Pavlidis, M., & Polatidis, N., 2022. A Regulatory Readiness Assessment Framework for Blockchain Adoption in Healthcare. *Digit.*, 2, pp. 65-87. <https://doi.org/10.3390/digital2010005>

Stan'ci'c, H.; Brali'c, V. *Digital Archives Relying on Blockchain: Overcoming the Limitations of Data Immutability*. *Computers* 2021, 10, 91. <https://doi.org/10.3390/computers10080091>

Wenzelburger, G., Jensen, C., 2022. *Comparative Public Policy Analysis: Shortcomings, Pitfalls, and Avenues for the Future*. *Polit Vierteljahresschr* 63, 295–313.
<https://doi.org/10.1007/s11615-022-00390-x>