



Kedudukan Hukum dan Praktik *Waarmerking* terhadap *Smart Legal Contract*

Bernardinus Banera Marut¹, Candra Noor Harsaning², Timothy Kurniawan Widanto³
Universitas Gadjah Mada, Indonesia¹⁻³

Email Korespondensi: bernardinusbaneramarut@mail.ugm.ac.id¹, candranoor@mail.ugm.ac.id²,
timothykurniawanwidanto@mail.ugm.ac.id³

Article received: 05 Mei 2026, Review process: 12 Mei 2026
Article Accepted : 29 Mei 2026, Article published: 16 Juni 2026

ABSTRACT

The advancement of Web3 technology has introduced the innovation of smart contracts operating on decentralized networks. The utilization of smart legal contracts a hybrid model integrating executable programming code with natural legal language has gained legal recognition under the Indonesian Electronic Information and Transactions Law (UU ITE). Nevertheless, a profound legal gap persists within the Indonesian civil evidentiary system, which doctrinally remains anchored in conventional physical documentation. The submission of raw blockchain logs as primary evidence in court is highly susceptible to validity disputes, often necessitating the intervention of digital forensic experts and resulting in inflated litigation costs. This report aims to critically analyze the standing of smart legal contracts within civil evidentiary law and to formulate the legal construction and jurisdictional limits of Notaries in executing administrative registration (waarmerking) for such digital contracts. Normative and conceptual analyses indicate that the waarmerking practice by Notaries does not redundantly overlap with the inherent cryptographic timestamping of the blockchain. Instead, it serves as a crucial complementary instrument, transforming technical facts into formally recognized legal dates and verified identities within the judicial system. This procedural mechanism ensures evidentiary efficiency before the court, circumventing the need for exhaustive technical algorithmic scrutiny.
Keywords: Blockchain, Notary, Civil Evidence, Smart Legal Contract, Waarmerking

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Web3 menghadirkan inovasi smart contract yang beroperasi secara desentralisasi. Penggunaan smart legal contract sebagai bentuk hibrida yang memadukan kode pemrograman dan bahasa hukum telah diakui keabsahannya melalui UU ITE. Meskipun demikian, terdapat legal gap dalam sistem pembuktian perdata di Indonesia yang masih bertumpu pada dokumen konvensional. Pengajuan log blockchain di pengadilan rentan perdebatan dan membutuhkan ahli forensik digital dengan biaya tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kedudukan smart legal contract dalam hukum pembuktian perdata, serta merumuskan konstruksi hukum dan batasan kewenangan Notaris dalam melaksanakan pendaftaran (waarmerking) terhadap kontrak tersebut. Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif yang menggunakan pendekatan perundang-undangan dan konseptual. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa waarmerking oleh Notaris tidaklah tumpang tindih dengan kepastian waktu (timestamp) bawaan blockchain, melainkan berfungsi sebagai instrumen komplementer yang memberikan kepastian tanggal dan identitas formal. Hal ini menjamin efisiensi pembuktian di pengadilan tanpa perlu menelaah algoritma teknis.

Kata Kunci: Blockchain, Notaris, Pembuktian Perdata, Smart Legal Contract, Waarmerking

PENDAHULUAN

Akselerasi transformasi digital menuju ekosistem Web3 telah memicu disrupsi fundamental dalam tatanan hukum keperdataan, khususnya melalui kehadiran *smart legal contract* yang memadukan bahasa hukum dengan kode pemrograman di atas infrastruktur *blockchain* (Muhammad, 2019). Secara normatif, eksistensi dan keabsahan kontrak elektronik ini telah diakomodasi dalam sistem hukum Indonesia melalui Pasal 1320 dan 1338 KUHPerdata, serta Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) (Rizqi & Prasetya, 2022). Meskipun validitas materialnya diakui, realitas empiris di ruang sidang menunjukkan adanya *legal gap* yang sangat kritis ketika sengketa kontrak cerdas ini ditarik ke dalam ranah hukum pembuktian perdata formil (Saputri, 2024). Sistem hukum acara perdata di Indonesia masih bertumpu pada pondasi peninggalan kolonial, yakni *Herzien Inlandsch Reglement* (HIR) dan *Rechtreglement voor de Buitenbezittingen* (RBg), yang secara doktrinal sangat mengedepankan alat bukti surat atau akta tertulis fisik konvensional (Hidayat & Setiawan, 2025). Di hadapan majelis hakim, log transaksi *blockchain* disajikan dalam bentuk deretan nilai *hash* kriptografis yang bersifat non-naratif, abstrak, dan sulit dibaca oleh nalar manusia, sehingga kepastian komputasional dari mesin desentralisasi gagal memenuhi elemen legitimasi procedural (Hidayat & Setiawan, 2025).

Akibatnya, pengajuan alat bukti *on-chain* secara mandiri ke pengadilan rentan memicu perdebatan validitas dari pihak lawan, yang pada akhirnya memaksa pengadilan untuk bergantung pada pembuktian berlapis melalui pemanggilan ahli forensik digital (Ramdani et al., 2025). Ketergantungan terhadap ahli teknologi ini secara langsung mengurangi efisiensi pengadilan, memicu pembengkakan biaya litigasi, dan memperlama waktu penyelesaian sengketa. Hal ini mempertegas fakta bahwa kepastian teknis (*technical certainty*) yang ditawarkan oleh arsitektur *blockchain* tidak serta-merta bertransformasi menjadi kepastian hukum (*legal certainty*) di hadapan hakim perdata (Asri & Putra, 2025). Untuk merekonsiliasi divergensi yang tajam antara rekayasa teknologi dan norma institusional tersebut, praktik pendaftaran atau *waarmerking* oleh Notaris hadir sebagai resolusi yuridis komplementer dan jembatan paradigmatis yang mutlak diperlukan untuk memetakan validitas pseudo-anonim *on-chain* dengan identitas hukum formal di dunia nyata (Wardhani & Wardhana, 2020).

Berangkat dari problematika kesenjangan antara kepastian teknologi dan kepastian hukum tersebut, penelitian ini difokuskan untuk membedah dua persoalan utama. Kajian ini diarahkan untuk menganalisis kedudukan *smart legal contract* berbasis *blockchain* dalam sistem hukum pembuktian perdata di Indonesia di tengah *legal gap* instrumen litigasi tradisional (Melisa & Suryani, 2026). Bersamaan dengan itu, penelitian ini juga merumuskan konstruksi hukum serta batasan kewenangan notaris dalam melaksanakan *waarmerking* terhadap *smart legal contract* guna memberikan kepastian tanggal dan identitas formal yang efisien untuk pembuktian di pengadilan (Oktaviani, 2021).

Guna membedah persoalan tersebut, penelitian ini dilaksanakan menggunakan jenis penelitian hukum normatif yang berfokus pada penelaahan kaidah, norma, dan asas-asas hukum positif yang mengatur pembuktian perdata

dan kewenangan kenotariatan (Asri & Putra, 2025). Pendekatan penelitian yang digunakan meliputi pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) untuk menganalisis sinkronisasi antara HIR/RBg, UU ITE, dan UUJN, serta pendekatan konseptual (*conceptual approach*) untuk membedah doktrin hukum pembuktian dan mekanisme operasional arsitektur *blockchain*. Sebagai pisau analisis, kajian ini menggunakan Teori Kepastian Hukum dari Gustav Radbruch yang mendalilkan bahwa hukum harus memberikan kepastian sekaligus mensinergikan nilai keadilan dan kemanfaatan (Nuranto, 2024). Melalui landasan teori ini, dievaluasi bagaimana kepastian algoritma *blockchain* tidak akan mencapai nilai kemanfaatan secara paripurna jika dibiarkan berjalan tanpa kepastian hukum prosedural dari negara, sehingga melegitimasi adopsi *waarmerking* sebagai manifestasi hukum yang responsif dalam sistem peradilan Indonesia.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif dengan menggunakan pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) dan pendekatan konseptual (*conceptual approach*). Pendekatan perundang-undangan dilakukan melalui telaah terhadap KUH Perdata, HIR/RBg, UU ITE beserta peraturan pelaksanaannya, serta Undang-Undang Jabatan Notaris (UUJN), guna mengidentifikasi celah normatif dalam sistem pembuktian perdata terkait dokumen elektronik berbasis *blockchain*. Pendekatan konseptual digunakan untuk membangun konstruksi yuridis *smart legal contract* dan kewenangan *waarmerking* Notaris yang belum diatur secara eksplisit dalam hukum positif Indonesia. Sumber bahan hukum terdiri atas bahan hukum primer berupa peraturan perundang-undangan dan putusan pengadilan, serta bahan hukum sekunder berupa literatur akademik, artikel jurnal, dan *white paper* teknis *blockchain*. Seluruh bahan hukum dikumpulkan melalui studi kepustakaan dan dianalisis secara preskriptif-kualitatif dengan metode interpretasi gramatikal, sistematis, dan teleologis guna merumuskan kedudukan *smart legal contract* serta batasan kewenangan Notaris dalam hukum pembuktian perdata Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teori Kepastian Hukum Gustav Radbruch memberikan kerangka analisis yang relevan untuk mengkaji problematika pembuktian *log blockchain* di persidangan (Ramadhani & Kurniawan, 2024). Radbruch mengemukakan bahwa hukum yang ideal harus menyeimbangkan tiga nilai dasar secara proporsional, yaitu keadilan (*gerechtigheit*), kemanfaatan (*zweckmässigkeit*), dan kepastian hukum (*rechtssicherheit*). Dalam konteks *smart legal contract*, infrastruktur *blockchain* pada dasarnya telah menghadirkan tingkat kepastian teknis (*technical certainty*) yang absolut melalui sistem rekam jejak waktu kriptografis (*timestamp*) dan sifat data yang anti-perubahan (*immutable*). Namun demikian, keunggulan teknis tersebut tidak otomatis bertransformasi menjadi kepastian hukum formal di hadapan pengadilan (Melisa & Suryani, 2026). Sistem pembuktian perdata Indonesia yang masih bertumpu pada HIR/RBg mengalami kesulitan dalam mengonversi *log data* terdesentralisasi yang bersifat *pseudonim* dan *non-human readable* menjadi fakta hukum formil yang dapat diterima secara prosedural hukum acara (Nugraha, 2025).

Kesenjangan antara kepastian teknis *blockchain* dan instrumen litigasi yang tersedia berdampak langsung pada terdegradasi-nya nilai kemanfaatan hukum (*zweckmässigkeit*). Dari sudut pandang Radbruch, aspek kemanfaatan menghendaki agar penerapan hukum benar-benar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan memberikan dampak praktis bagi masyarakat (Widianingsih et al., 2024). *Smart contract* dirancang untuk menghadirkan efisiensi waktu dan menekan biaya transaksi, namun ketika berujung pada sengketa perdata, ketiadaan mekanisme pembuktian prosedural yang mampu membaca validitas algoritma *on-chain* memaksa pengadilan untuk bergantung pada keterangan ahli forensik digital (Ramadhan et al., 2026). Ketergantungan ini justru memicu pembengkakan biaya perkara dan memperpanjang proses penemuan fakta (*discovery*), sehingga bertentangan dengan asas peradilan yang sederhana, cepat, dan berbiaya ringan dan pada akhirnya meniadakan kemanfaatan yang menjadi tujuan utama inovasi *smart contract* itu sendiri (Berutu, 2020).

Berdasarkan postulat Radbruch, kepastian teknis sebuah *smart contract* tidak akan mencapai nilai kemanfaatan secara penuh apabila tidak disertai kepastian hukum prosedural dari negara. Kepastian algoritma yang berjalan tanpa jaminan prosedural hukum tidak memiliki nilai yudisial yang memadai (Ramadhani & Kurniawan, 2024). Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, diperlukan intervensi kelembagaan melalui peran Notaris selaku Pejabat Umum. Menurut Tim Peneliti Fakultas Hukum UNS (2020) melalui instrumen *waarmerking*, Notaris mengonversi kepastian teknis *blockchain* dengan mengaitkan identitas *pseudonim on-chain* ke dalam identitas hukum formal di dunia nyata. Sinkronisasi ini memungkinkan hukum untuk merekonsiliasi inovasi teknologi dengan kebutuhan prosedural, sehingga kemanfaatan *smart contract* tetap terjaga dalam koridor kepastian hukum nasional (Alfandy, 2021).

Kedudukan Smart Legal Contract Berbasis Blockchain dalam Sistem Hukum Pembuktian Perdata di Indonesia.

Kedudukan *smart legal contract* dalam tatanan hukum pembuktian perdata di Indonesia memunculkan dualisme antara pengakuan keabsahan secara material dan kendala penerapannya secara formil (Hidayat & Setiawan, 2025). Secara material, keabsahan *smart contract* telah memiliki landasan normatif yang solid berdasarkan prinsip-prinsip hukum perjanjian konvensional dalam Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata) serta Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE). Suatu *smart contract* diakui sah dan mengikat apabila memenuhi keempat syarat sahnya perjanjian sebagaimana diatur dalam Pasal 1320 KUHPerdata, yaitu adanya kesepakatan para pihak, kecakapan hukum, suatu hal (objek) tertentu, dan sebab (kausa) yang halal (Rotua et al., 2025). Lebih lanjut, eksistensi ini dipertegas melalui UU ITE (khususnya Pasal 1 angka 17 dan Pasal 18) yang memberikan pengakuan bahwa transaksi yang dituangkan ke dalam kontrak elektronik mengikat para pihak secara sah (Mardeli, 2025). Dengan demikian, secara substansial, *smart legal contract* memiliki kedudukan material yang setara dengan perjanjian konvensional.

Dalam diskursus hukum perjanjian di era Web3, pemenuhan syarat subjektif 'Kecakapan' (*bekwaamheid*) sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 1320 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (KUHPerdata) menghadapi tantangan fundamental akibat arsitektur teknologi *blockchain* (Rotua et al., 2025). Infrastruktur *blockchain* pada dasarnya beroperasi dengan karakteristik pseudo-anonim, di mana para pihak yang bertransaksi hanya direpresentasikan oleh alamat dompet kriptografis (*public wallet address*) yang berupa deretan alfanumerik tanpa mengungkap identitas hukum asli penggunaannya (Ramadhan et al., 2026). Sifat pseudo-anonim ini menciptakan ambiguitas dan kekosongan verifikasi secara *on-chain* terkait usia, kondisi kejiwaan, maupun status hukum pengguna di balik dompet digital tersebut. Akibatnya, terdapat risiko tinggi terjadinya perikatan yang cacat hukum, misalnya ketika seorang subjek hukum dewasa secara tidak sengaja mengikatkan diri dalam *smart contract* dengan entitas yang tidak cakap hukum, seperti anak di bawah umur, semata-mata karena keanoniman di ekosistem digital (Rotua et al., 2025).

Anonimitas *blockchain* dapat diatasi melalui peran Notaris selaku Pejabat Umum yang, dalam pelaksanaan *waarmerking*, menerapkan protokol *Know Your Client* (KYC) guna menghubungkan identitas *pseudonim on-chain* dengan identitas hukum formal para pihak (Jannati, 2024). Verifikasi identitas tersebut dapat diintegrasikan dengan basis data kependudukan elektronik (Dukcapil/e-KTP) maupun Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (PSrE), sehingga subjek hukum dapat diidentifikasi secara akurat tanpa mengorbankan inovasi teknologi (Rotua et al., 2025).

Kedudukan *smart legal contract* dalam sistem pembuktian perdata Indonesia terhambat oleh dua persoalan utama. Pertama, HIR dan RBg dirancang untuk mengakomodasi dokumen tertulis konvensional yang bersifat naratif, sehingga log transaksi *blockchain* berupa algoritma dan nilai *hash* kriptografis sulit diinterpretasikan oleh majelis hakim (Utami & Wiraguna, 2025). Kedua, ketiadaan pedoman teknis dan infrastruktur jaringan yang diotorisasi negara memperlebar *legal gap* tersebut, sehingga *smart legal contract* kerap kehilangan legitimasi prosedural sebelum dapat diakui sebagai alat bukti yang sah di persidangan (Sauri, 2024).

Keterbatasan log *blockchain* sebagai alat bukti memaksa pengadilan untuk bergantung pada keterangan ahli forensik digital dan pakar kriptografi guna mendekode transaksi *on-chain* menjadi narasi hukum yang dapat dipahami (Utami & Waraguna, 2025). Ketergantungan ini menimbulkan inefisiensi yang signifikan, mengingat biaya jasa forensik siber yang tinggi dan tidak terstandarisasi berpotensi memperlambat proses pembuktian (*discovery delay*) serta bertentangan dengan asas peradilan sederhana, cepat, dan berbiaya ringan sebagaimana diamanatkan secara konstitusional (Utami & Waraguna, 2025).

Hambatan utama penegakan *smart legal contract* di Indonesia bukan terletak pada kekosongan norma, melainkan pada kelumpuhan infrastruktur hukum di tataran teknis-operasional (Alamanda & Anindita, 2025). Landasan normatif yang progresif mulai dari pengakuan dokumen elektronik dalam UU ITE hingga mandat *Cyber Notary* dalam UUJN tidak akan efektif tanpa dukungan platform registrasi

elektronik dan infrastruktur institusional yang diresmikan oleh pemerintah (Marianawati & Adjie, 2022). Oleh karena itu, penegakan *smart legal contract* ke depan menuntut pembangunan infrastruktur kelembagaan lintas sektoral yang konkret, agar kepastian algoritma dapat bersinergi dengan kepastian hukum prosedural di tingkat peradilan (Kusumah, 2025).

Verifikasi identitas dalam proses *waarmerking* berfungsi memastikan bahwa para pihak di balik *wallet address* memiliki kecakapan hukum yang penuh bukan merupakan anak di bawah umur maupun subjek yang berada di bawah pengampuan (*curatele*) (Jannati, 2024). Tanpa verifikasi ini, *smart legal contract* rentan dibatalkan oleh pengadilan akibat cacat subjektif dalam pembentukan kesepakatan (Rotua et al., 2025). Dengan demikian, integrasi *waarmerking* dan prosedur KYC bukan sekadar formalitas administratif, melainkan merupakan landasan keabsahan subjektif yang melindungi kontrak dari risiko repudiasi di kemudian hari (Ramadhan et al., 2026).

Meskipun Pasal 5 ayat (1) UU ITE mengakui dokumen elektronik sebagai alat bukti yang sah, *smart contract* tetap menghadapi hambatan prosedural di persidangan. HIR dan RBg yang masih menjadi acuan hukum acara perdata dirancang untuk alat bukti tertulis konvensional, sehingga tidak tersedia pedoman khusus mengenai tata cara penanganan *log* transaksi terdesentralisasi (Pradipa, 2025). *Legal gap* ini mendorong hakim untuk melakukan penafsiran secara *ad hoc* dan kerap mensyaratkan bukti tambahan, yang pada akhirnya mengurangi efisiensi *smart contract* sebagai instrumen hukum (Hidayat & Setiawan, 2025).

Persoalan prosedural tersebut diperparah oleh karakteristik teknis *blockchain* itu sendiri (Hidayat & Setiawan, 2025). *Log* transaksi *smart contract* tersimpan dalam bentuk kode algoritmik, *wallet address* pseudonim, dan nilai *hash* kriptografis yang bersifat *non-human readable*, sehingga sulit diinterpretasikan di ruang persidangan dan rentan terhadap repudiasi dari pihak lawan atas otentisitas dokumen (Melisa & Syuryani, 2026).

Untuk memetakan dan mengonversi fakta kriptografis tersebut agar dapat dibaca sebagai fakta hukum, pengadilan menjadi sangat bergantung pada pembuktian berlapis melalui intervensi saksi ahli forensik digital (Uns, 2020). Ketergantungan terhadap ahli ini berdampak sistemik pada proses pembuktian; ia memperpanjang proses penemuan fakta (*discovery*), memicu pembengkakan struktur biaya litigasi yang sangat mahal, dan secara fundamental mencederai asas peradilan yang sederhana, cepat, dan biaya ringan (Tambe et al., 2025). Hal ini membuktikan bahwa kepastian teknis *blockchain* tidak otomatis bertransformasi menjadi kepastian hukum formil tanpa adanya pembaruan hukum acara atau intervensi pengesahan administratif yang memadai (Nuranto, 2024).

Konstruksi Hukum serta Batasan Kewenangan Notaris dalam Melaksanakan Waarmerking terhadap Smart Legal Contract

Penerapan legalisasi pada *smart contract* berpotensi menempatkan Notaris pada tindakan *ultra vires*, karena legalisasi mewajibkan Notaris untuk menelaah dan memastikan pemahaman para pihak atas isi dokumen suatu hal yang tidak mungkin dilakukan terhadap bahasa mesin yang bersifat teknis (Asri & Putra,

2025). Lebih jauh, dengan memberikan legalisasi, Notaris secara hukum dianggap menjamin kebenaran materiil dokumen tersebut, sehingga dapat dimintai pertanggungjawaban apabila terjadi malfungsi algoritma atau kegagalan eksekusi kontrak. Sebaliknya, *waarmerking* hanya menimbulkan kewajiban administratif bagi Notaris, yaitu mendaftarkan dokumen guna memastikan eksistensi dan kepastian tanggal (*certainty of date*) pendaftarannya, tanpa kewajiban menelaah substansi maupun kode teknis kontrak (Arsi & Putra, 2025). Dengan demikian, pembatasan kewenangan Notaris pada *waarmerking* dinilai lebih tepat dan sesuai dengan koridor wewenang jabatannya.

Pelaksanaan *waarmerking* secara operasional tetap menuntut adanya suatu naskah tertulis yang memuat hak dan kewajiban para pihak dalam bahasa hukum yang dapat dipahami secara umum (*human-readable*), bukan sekadar barisan kode algoritma yang abstrak. Untuk menjembatani kebutuhan administratif tersebut, *Ricardian Contract* menjadi solusi atas keterbatasan Notaris dalam mendaftarkan kode *blockchain* mentah yang tidak terbaca, karena ia menyajikan naskah hukum naratif (*human-readable*) yang memuat hak dan kewajiban para pihak secara eksplisit (Mandal, 2019). Naskah inilah yang menjadi objek *waarmerking* Notaris bukan algoritmanya namun tetap terikat secara permanen dengan nilai *hash* (sidik jari digital) dari jaringan *blockchain* (Mandal, 2019). Pengikatan antara naskah fisik dan nilai *hash* tersebut memberikan kepastian hukum yang kokoh: meskipun eksekusi transaksi berlangsung secara otomatis di ruang siber, legalitas formilnya tetap berpijak pada dokumen tertulis (Mandal, 2019). Apabila terjadi sengketa, dokumen *Ricardian* yang telah di-*waarmerking* dapat dibaca dan dievaluasi oleh majelis hakim di pengadilan perdata tanpa memerlukan pemahaman atas bahasa pemrograman (Mandal, 2019).

Dalam merespons inovasi *smart legal contract*, konstruksi hukum pendaftaran (*waarmerking*) berpijak pada kewenangan atributif Notaris untuk membukukan surat di bawah tangan dengan mendaftarkannya ke dalam buku khusus (Wardhani & Wardhana, 2020). Batasan kewenangan Notaris dalam praktik ini bersifat sangat formalistik. Notaris sama sekali tidak melakukan legalisasi atas kebenaran materiil dari algoritma atau skrip kode pemrograman yang membentuk *smart contract* tersebut (Oktaviani & Sabrina, 2021). Tanggung jawab Notaris terfokus secara eksklusif pada pemenuhan aspek formil, yakni memberikan kepastian bahwa kontrak elektronik tersebut benar-benar telah ada pada waktu didaftarkan serta memastikan kebenaran identitas para pihak yang bersepakat. Dengan demikian, Notaris tetap berada dalam batas kewenangannya dan tidak dapat dimintai pertanggungjawaban atas malfungsi teknis atau kerentanan kode *blockchain* (Dharsana, 2021).

Secara operasional, prosedur *waarmerking* terhadap *smart legal contract* dilaksanakan melalui skema pencatatan hibrida yang mengamankan integritas dokumen digital. Para pihak dapat mengajukan naskah kontrak (seperti format *Ricardian Contract*) yang memuat klausul hukum naratif beserta tautan alamat kontrak pada jaringan *blockchain* (Goh, 2024). Selanjutnya, Notaris mencatat nilai *hash* kriptografis unik (seperti implementasi algoritma SHA-256) dari *smart contract* tersebut ke dalam Buku Pendaftaran Surat di Bawah Tangan. Nilai *hash* ini

berfungsi sebagai jejak sidik jari digital atau tautan permanen yang membuktikan secara absolut bahwa isi dokumen yang didaftarkan oleh Notaris identik dengan kode yang tereksekusi secara *on-chain* (Rahmawati et al., 2022). Melalui metode ekstraksi nilai *hash* ini, Notaris tidak perlu menyimpan atau menelaah ribuan baris kode rahasia, melainkan cukup menautkan representasi kriptografisnya secara presisi (Oktaviani & Sabrina, 2021).

Signifikansi *waarmerking* terletak pada kemampuannya mengonversi identitas *pseudonim on-chain* menjadi identitas hukum formal melalui protokol KYC (*Know Your Client*) yang dilakukan Notaris terhadap para pihak yang menghadap untuk membuktikan bahwa pemilik alamat *on-chain* tersebut adalah subjek hukum yang sah secara keperdataan (Situmorang & Salam, 2025). Pengikatan antara *wallet address* dan identitas legal dunia nyata ini mentransformasi kepastian teknis menjadi kepastian hukum formil, sehingga dokumen yang telah di-*waarmerking* memiliki kekuatan pembuktian atas tanggal dan identitas para pihak sekaligus memitigasi risiko repudiasi dan mengurangi ketergantungan pengadilan pada saksi ahli forensik digital (Wardhana & Wardhani, 2020).

Pengajuan *log* transaksi *blockchain* secara mandiri di persidangan berpotensi menimbulkan inefisiensi prosedural. Hal ini disebabkan hakim perdata yang terikat pada HIR/RBg tidak terbiasa menginterpretasikan kode algoritmik dan nilai *hash* yang bersifat abstrak, sehingga format tersebut rentan diperdebatkan validitasnya dan disangkal (*repudiasi*) oleh pihak lawan (Hidayat & Setiawan, 2025). Pengadilan pada akhirnya bergantung pada keterangan ahli forensik digital guna memverifikasi integritas data (Wahyudi, 2022). Ketergantungan ini berdampak ganda: memperlambat proses penemuan fakta (*discovery*) sekaligus membengkakkan biaya perkara akibat honorarium ahli forensik yang tinggi. Kondisi ini secara langsung bertentangan dengan asas peradilan yang sederhana, cepat, dan berbiaya ringan (Berutu, 2020).

Dibandingkan dengan kerumitan pembuktian *log blockchain* secara mandiri, instrumen *waarmerking* oleh Notaris menawarkan solusi yang lebih efisien (Hidayat & Setiawan, 2025). Dengan mendaftarkan dokumen hibrida yang memuat nilai *hash* kriptografis beserta identitas para pihak ke dalam buku register Notaris, proses pembuktian di pengadilan tidak lagi memerlukan penelaahan mendalam atas arsitektur kode *on-chain* (UNS, 2021). Dokumen yang telah di-*waarmerking* secara langsung memberikan kepastian tanggal (*certainty of date*) dan mengaitkan identitas *pseudonim blockchain* dengan subjek hukum di dunia nyata, dengan biaya administratif yang jauh lebih terjangkau dibandingkan honorarium ahli forensik (Wardhana & Wardhani, 2020). Transformasi fakta teknis menjadi fakta hukum formal ini secara efektif memitigasi risiko repudiasi, mengakselerasi proses litigasi, dan meringankan beban pembuktian para pihak (Nuranto & Aji, 2024).

Meskipun Pasal 15 ayat (3) UUJN telah memberikan kewenangan *Cyber Notary* yang progresif, terdapat kesenjangan yang signifikan antara mandat legislatif tersebut dengan kondisi di lapangan. Hingga saat ini, Kemenkumham dan Ikatan Notaris Indonesia (INI) belum menyediakan platform Buku Register elektronik yang terstandarisasi dan mendapat otorisasi resmi dari negara. Akibatnya, Notaris terpaksa mengandalkan sistem pengarsipan mandiri yang

rentan terhadap ancaman keamanan siber dan berisiko ditolak validitasnya di *e-Court* (Sefiono, 2026). Kesenjangan institusional ini merupakan cerminan nyata dari *legal gap* yang menghambat transformasi fakta teknis menjadi fakta hukum yang diakui secara formal. Kondisi ini relevan untuk dikaji melalui pemikiran Gustav Radbruch, yang menekankan pentingnya harmoni antara kepastian hukum (*rechtssicherheit*) dan kemanfaatan (*zweckmässigkeit*) dalam pembangunan sistem hukum (Purnamasari, 2020).

Dalam perspektif Teori Kepastian Hukum Gustav Radbruch, efisiensi litigasi yang difasilitasi oleh *waarmerking* merupakan perwujudan dari nilai kemanfaatan (*zweckmässigkeit*) (Firdaus, 2025). Menurut Tim Peneliti Hukum UNS (2020) Radbruch berpandangan bahwa hukum yang baik harus memberikan dampak praktis yang sesuai dengan tujuan kesejahteraan masyarakat. Kepastian teknis yang ditawarkan *smart contract* akan kehilangan nilai kemanfaatannya apabila pada tahap penegakan hukum justru membebani para pihak dengan waktu dan biaya yang tidak proporsional. Oleh karena itu, *waarmerking* hadir sebagai instrumen yang menyelaraskan kepastian algoritma dengan kepastian hukum prosedural. Melalui harmonisasi ini, hukum nasional tidak hanya mampu mengakomodasi inovasi teknologi *Web3*, tetapi juga memastikan bahwa *smart contract* memberikan manfaat yang efisien dan berkeadilan dalam sistem peradilan perdata Indonesia (Rahman, 2024).

SIMPULAN

Secara materiil, *smart legal contract* telah diakui keabsahannya berdasarkan Pasal 1320 KUHPperdata dan UU ITE, serta memiliki kedudukan yang setara dengan perjanjian konvensional. Namun secara formil, pembuktiannya menghadapi *legal gap* yang kritis karena HIR/RBg masih bertumpu pada dokumen tertulis fisik. *Log transaksi blockchain* yang bersifat *pseudonim*, *non-human readable*, dan non-naratif rentan mengalami repudiasi di persidangan, sehingga memaksa pengadilan bergantung pada ahli forensik digital yang pada akhirnya memperlambat litigasi, membengkakkan biaya perkara, dan bertentangan dengan asas peradilan sederhana, cepat, dan berbiaya ringan. Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, kewenangan Notaris dibatasi pada *waarmerking* bukan legalisasi. Legalisasi berpotensi menempatkan Notaris pada tindakan *ultra vires* karena mewajibkan penelaahan bahasa mesin dan membebankan pertanggungjawaban atas kebenaran materiil kontrak. Sebaliknya, *waarmerking* membatasi tanggung jawab Notaris pada aspek formil, yaitu memberikan kepastian tanggal (*certainty of date*) dan memverifikasi kecakapan hukum para pihak melalui protokol KYC, tanpa kewajiban menelaah substansi teknis kode *blockchain*.

Secara operasional, *waarmerking* dilaksanakan menggunakan *Ricardian Contract* dokumen hibrida yang menyajikan klausul hukum secara naratif (*human-readable*) sekaligus memuat nilai *hash* kriptografis dari *smart contract* pada jaringan *blockchain*. Instrumen ini berfungsi mengonversi identitas *pseudonim on-chain* menjadi identitas hukum formal di dunia nyata. Dalam perspektif Teori Kepastian Hukum Radbruch, *waarmerking* menyelaraskan kepastian teknis algoritma dengan kebutuhan prosedural negara, sehingga mengembalikan nilai kemanfaatan

(*zweckmässigkeit*) smart contract ke dalam ruang persidangan secara sah, efisien, dan berbiaya ringan.

DAFTAR RUJUKAN

- Agung, A.A. Istri, dan I Made Pria Dharsana. "Tanggung Jawab Notaris Terhadap Akta Yang Dibuat Berdasarkan Sistem Cyber Notary." *Acta Comitatus: Jurnal Hukum Kenotariatan* 6, no. 1 (2021).
- Alamanda, Maria Debora, dan Sri Laksmi Anindita. "Tantangan dan Prospek Cyber Notary di Indonesia." *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia* 10, no. 5 (2025).
- Alfandy, Mochammad Daffa. "Analisis Akta Notaris Dalam Era Cyber Notary Ditinjau Dari Asas Tabellionis Officium Fideliter Exercebo." *UI Scholars Hub: Jurnal Hukum Kenotariatan* (2021).
- As Sauri, Faza Irfan. "Kesenjangan Regulasi Antara UU ITE dan UUJN dalam Implementasi Cyber Notary di Indonesia." *Jurnal Legislasi Indonesia* 21, no. 1 (2024).
- Asri, Ida Ayu Putu Purnam, dan Ida Bagus Wyasa Putra. "Penerapan Blockchain Dalam Pengembangan Smart Contract Di Indonesia." *Acta Comitatus: Jurnal Hukum Kenotariatan* 10, no. 2 (2025).
- Berutu, Lisfer. "Mewujudkan Peradilan Sederhana, Cepat Dan Biaya Ringan Dengan e-Court." *Jurnal Ilmiah Dunia Hukum* 5, no. 1 (2020).
- Firdaus, M. B. "Dialektika Keadilan, Kepastian, Kemanfaatan Hukum dalam Perspektif Gustav Radbruch pada Hukum Indonesia." *Jurnal Kajian Hukum Dan Kebijakan Publik* 3, no. 1 (2025).
- Goh, De En. "Smart Contract Disputes and Public Policy in the ASEAN+6 Region." *Digital Law Journal* 3, no. 4 (2022).
- Hidayat, Defril, dan M. Nanda Setiawan. "Tinjauan Yuridis Keabsahan dan Kekuatan Eksekutorial Smart Contract Berbasis Blockchain dalam Perspektif KUHPperdata." *Datin Law Jurnal* 6, no. 2 (2025).
- Jannati, Amas Paxia Miftakhul. "Urgensi Cyber Notary Sebagai Upaya Penguatan Fungsi Notaris Di Era Digital." *Indonesian Journal of Justice* 1, no. 1 (2024).
- Kusumah, Rizqa Nur. "Perlindungan Hukum Terhadap Notaris Dalam Menjalankan Jabatan Diera Digital." Tesis Magister, Universitas Islam Sultan Agung, 2025.
- Mandal, Lopamudra. "Ricardian Contracts: Bridging the Gap Between Smart Contracts and Traditional Contracts." Master Thesis, Tilburg University, 2019.
- Mardeli, Iis. "A Juridical Analysis Of The Validity And Legal Protection Of Smart Contracts As Electronic Contracts In Indonesia." *Jurnal Hukum Sehasen* 11, no. 1 (2025).
- Mariyanawati, Yessy Artha, dan Habib Adjie. "Keabsahan Akta Otentik Yang Dibuat Dengan Cara Elektronik (Cyber Notary)." *Perspektif* 27, no. 1 (Januari 2022).
- Melisa, Dylla, dan Syuryani Syuryani. "Implikasi Perkembangan Teknologi Blockchain terhadap Keabsahan Alat Bukti Perkara Perdata." *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Sosial, Politik dan Humaniora* 5, no. 2 (2026).
- Muhammad, Dzulfikar. "Karakteristik Perjanjian Jual Beli Dengan Smart Contract dalam E-Commerce." *Jurist-Diction* 2, no. 5 (2019).

-
- Nugraha, Satria Adi. "Analisis Aspek Hukum Kontrak Pintar dalam Transaksi Kebendaan Digital." *Lex Renaissance* 10, no. 1 (2025).
- Nuranto, Bagus Aji. "Kekuatan Hukum Cyber Notary Pada Akta Notaris di Era Digitalisasi Dalam Perspektif Undang-Undang Jabatan Notaris." Tesis Magister, Universitas Islam Sultan Agung, 2024.
- Oktaviani, Sabrina. "Implementasi Smart Contract Pada Teknologi Blockchain dalam Kaitannya dengan Praktik Notaris dan Pejabat Umum." *Jurnal Kertha Semaya* 9, no. 11 (2021).
- Pradipa, Arya. "Analisis Terhadap Kedudukan Alat Bukti Elektronik Dalam Pembuktian Perkara Perdata Pasca UU ITE Dan Perkembangan E-Court." *Konsensus: Jurnal Ilmu Pertahanan, Hukum dan Ilmu Komunikasi* 2, no. 3 (2025).
- Purnamasari, Sherly Aulia. "Pembuatan Akta Notaris Secara Elektronik Berdasarkan Undang-Undang Jabatan Notaris & Undang-Undang ITE." *Jurnal Ilmiah Universitas Mataram* (2020).
- Rahman, Fatur. "Implementasi Teknologi Blockchain Dalam Penyimpanan Minuta Akta Sebagai Protokol Notaris Untuk Keamanan dan Mewujudkan Kepastian Hukum." Tesis Magister, Universitas Islam Sultan Agung, 2024.
- Rahmawati, Indah, et al. "Inovasi Pemanfaatan Blockchain dalam Meningkatkan Keamanan Kekayaan Intelektual Pendidikan." *Journal Pandawan* 1, no. 2 (2022).
- Ramadani, N., et al. "Efektivitas Penggunaan Bukti Digital dalam Pembuktian Perkara Perdata: Analisis terhadap Integrasi Electronic Evidence dalam Hukum Acara Perdata Nasional." *ResearchGate* (2025).
- Ramadhan, Revan Rachmad, Deni Slamet Pribadi, dan Safwan Rizko Ramadoni. "Penggunaan Smart Contract Di Indonesia Dalam Pandangan Hukum Perdata." *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial & Hukum* 4, no. 2 (2026).
- Ramadhani, Fitriana, dan Kurniawan. "Dampak Yuridis Implementasi Smart Contract terhadap Prinsip-Prinsip Hukum Perjanjian dalam Perspektif Hukum Perdata Indonesia." *Pancasakti Law Journal* 4, no. 1 (2024).
- Rizqi, Laila Alfina Mayasari, dan Dedi Farera Prasetya. "Urgensi Penggunaan Smart Contract dalam Transaksi Jual Beli di E-Commerce." *Jurnal Hukum Lex Generalis* 3, no. 4 (2022).
- Rotua, Dina Berliana Bintang, Reka Dewantara, dan Yenny Eta Widyanti. "Can Smart Contracts Have a Legality Valid in Indonesia?" *International Journal of Business, Law, and Education* 6, no. 1 (2025).
- Saputri, Fitri Arianti. "Regulating The Use of Smart Contract in Indonesia." *Jurnal Hukum dan Keadilan* 1, no. 2 (2024).
- Situmorang, Haposan, dan R. Salam. "Analisis Kontrak Pintar: Anonimitas dan Identitas Digital." Dalam *Kompilasi Riset Hukum Siber*. Depok: UI Scholars Hub, 2025.
- Tambe, Alexandro Wiranto, Amiradiaty Nasution, dan Nabila Fitria Almadea. "Keterlibatan Artificial Intelligence Sebagai Katalisator Perancangan Putusan Perkara Perdata Di Indonesia." *Federalisme: Jurnal Kajian Hukum Dan Ilmu Komunikasi* 2, no. 2 (2025).

- Tim Peneliti Fakultas Hukum UNS. *Prosiding Webinar Nasional dan Call for Paper: Peningkatan Fungsi Pengawasan oleh Majelis Pengawas Notaris*. Surakarta: Fakultas Hukum Universitas Sebelas Maret, 2020.
- Utami, Galuh Candra, dan Sidi Ahyar Wiraguna. "Pembuktian Digital dalam Sengketa Perdata: Menguji Validitas Formil dan Materiil Dokumen Elektronik di Era Modern." *Referendum: Jurnal Hukum Perdata dan Pidana* 2, no. 4 (2025).
- Wahyudi, Firman. "Eksistensi Dan Peran Alat Bukti Elektronik Dalam Sistem Peradilan Indonesia." *Artikel Pengadilan Agama* (2022).
- Wardhani, Restri Ismi, dan Rhama Wisnu Wardhana. "Tanggung Jawab Notaris Terhadap Kekuatan Pembuktian Akta Dibawah Tangan Yang Telah Di Waarmerking." *Jurnal Ilmu Kenotariatan* 1, no. 2 (2020).
- Widiyaningsih, Denysa, et al. "Dampak Yuridis Implementasi Smart Contract terhadap Prinsip-Prinsip Hukum Perjanjian dalam Perspektif Hukum Perdata Indonesia." *Pancasakti Law Journal* 4, no. 1 (2024).