



Oleh:

[Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD](#)

Guru Besar Manajemen, NUP: 9903252922

Rektor, Universitas Cenderawasih, Papua (1978-1988)

Rektor, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta (1991-2000)

Ketua Dewan Guru Besar IPB-University, Bogor (2005-2006)

AI - Data Analyst dan Ketua Senat Akademik IBM-ASMI, Jakarta

© RUDYCT e-PRESS

<https://rudycct.com/ab/Buku-Artikel-rudycct-23-24.htm>

Bogor, Indonesia

14 January 2026

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Aplikas.blockchain.dalam.voting.keuangan.dan.kontrak.sosial.

APLIKASI BLOCKCHAIN DALAM VOTING, KEUANGAN, DAN KONTRAK SOSIAL YANG MEMBONGKAR SENTRALISASI INSTITUSI LAMA.

Abstrak

Blockchain sering dipahami sekadar sebagai “teknologi buku besar (ledger) terdistribusi,” padahal dampaknya lebih dalam: ia menawarkan **cara baru membangun kepercayaan (trust) tanpa perantara tunggal**. Dalam kerangka ilmu kelembagaan (institutional economics), perantara—negara, bank, notaris, penyelenggara pemilu—selama ratusan tahun berfungsi sebagai “mesin kepercayaan” yang mengurangi ketidakpastian transaksi. Blockchain mencoba memindahkan sebagian fungsi itu ke kombinasi **kriptografi + konsensus jaringan + insentif ekonomi**, sehingga keputusan kolektif, transfer nilai, dan eksekusi aturan dapat terjadi dengan ketergantungan yang lebih kecil pada satu pusat kekuasaan.

Tulisan ini menjelaskan secara akademik dan naratif: (1) aplikasi blockchain dalam **voting** (pemungutan suara), (2) **keuangan** (termasuk DeFi dan CBDC sebagai respons institusi), dan (3) **kontrak sosial** (smart contract, DAO, identitas terdesentralisasi) yang—dalam batas tertentu—

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

dapat “membongkar” sentralisasi institusi lama. Namun, pembongkaran itu tidak otomatis menghasilkan demokrasi atau keadilan; ia juga menciptakan risiko baru: plutokrasi digital, manipulasi identitas, serangan siber, dan “ilusi desentralisasi.” Karena itu, pembacaan yang tepat adalah: blockchain **menggeser** lokasi sentralisasi (dari institusi formal ke desain protokol, pengelola infrastruktur, dan tata kelola komunitas), bukan menghapus sentralisasi sepenuhnya.

1. Pendahuluan: Blockchain sebagai Teknologi Kelembagaan (Institutional Technology)

Bayangkan sebuah kota yang sedang membangun ulang tiga fondasi kehidupan publik:

Pemilu yang dipercaya warga,

Sistem keuangan yang efisien dan inklusif,

Kontrak sosial yang adil—aturan main yang mengikat semua pihak.

Di kota itu, masalah klasik selalu sama: *siapa yang dipercaya?* Pada pemilu, warga bertanya: “Apakah suara saya benar-benar dihitung?” Pada keuangan, pelaku usaha bertanya: “Apakah transfer saya benar-benar sampai, dan apakah biaya perantara masuk akal?” Pada kontrak sosial, warga bertanya: “Mengapa aturan dibuat tertutup, dan mengapa pelanggar besar sering lolos?”

Secara historis, jawaban paling umum adalah membangun **institusi terpusat**—komisi pemilihan, bank sentral dan bank komersial, notaris/pengadilan, birokrasi kependudukan—yang menjadi *penjaga gerbang* (gatekeepers). Biayanya: administrasi besar, birokrasi, dan potensi penyalahgunaan kekuasaan (capture, korupsi, kartel). Manfaatnya: koordinasi dan penegakan hukum yang relatif jelas.

Blockchain muncul dengan janji yang provokatif: *“kita bisa bertransaksi dan membuat keputusan kolektif tanpa perlu mempercayai satu pihak*

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

tunggal." Semangat awal ini terlihat jelas pada Bitcoin yang menawarkan pembayaran elektronik peer-to-peer "tanpa lembaga keuangan" sebagai perantara utama. (bitcoin.org)

Namun, blockchain bukan sihir. Ia hanyalah **arsitektur kepercayaan alternatif**. Ia bekerja baik ketika:

Aturan dapat didefinisikan cukup formal (atau dibuat formal melalui desain),

Auditabilitas dan transparansi penting,

Koordinasi multi-pihak terjadi lintas wilayah/organisasi,

Risiko "satu titik kegagalan" (single point of failure) perlu dikurangi.

Sebaliknya, ia rapuh ketika:

Identitas manusia sulit diverifikasi tanpa otoritas tepercaya,

Privasi dan kerahasiaan sangat dominan,

Konflik bernilai tinggi memerlukan penegakan di dunia nyata (off-chain enforcement),

Kompleksitas sistem melampaui kemampuan audit publik.

Kunci pembacaan akademiknya: blockchain sering "membongkar sentralisasi" **pada lapisan tertentu**, tetapi pada lapisan lain ia bisa menciptakan sentralisasi baru (mis. konsentrasi kekuasaan pada pemilik token besar, operator infrastruktur, atau pengembang inti).

2. Mekanisme Dasar: Mengapa Blockchain Bisa Mengurangi Ketergantungan pada Pusat?

Secara konseptual, blockchain menggabungkan tiga komponen:

Kriptografi untuk integritas data (hash, tanda tangan digital).

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Konsensus terdistribusi untuk menyepakati “riwayat” transaksi tanpa satu server pusat.

Insentif ekonomi untuk membuat peserta jaringan berperilaku jujur (atau minimal, lebih mahal untuk curang).

Pada Bitcoin, misalnya, konsensus (proof-of-work pada desain awal) membuat “sejarah transaksi” sulit ditulis ulang tanpa biaya komputasi yang sangat besar. (bitcoin.org)

Pada Ethereum, blockchain diperluas menjadi platform **smart contract**—program yang berjalan di jaringan dan dapat mengeksekusi aturan (transfer, escrow, voting, treasury) secara otomatis. (ethereum.org)

Dari sini lahir gagasan penting: **institusi = aturan + pencatatan + penegakan**. Blockchain membantu pada aspek “aturan yang dapat diprogram” dan “pencatatan yang dapat diaudit,” tetapi penegakan penuh tetap sering memerlukan dunia nyata (hukum, kepolisian, pengadilan, reputasi sosial).

3. Aplikasi Blockchain dalam Voting: Dari “Kepercayaan pada Panitia” ke “Verifikasi Publik yang Terbatas”

3.1. Masalah Klasik Voting Digital

Voting adalah paradoks: kita ingin **rahasia** (agar tidak ada intimidasi dan jual beli suara), namun juga ingin **dapat diverifikasi** (agar tidak ada manipulasi hasil). Sistem kertas tradisional memecahkan paradoks ini melalui prosedur: bilik suara, kotak suara, saksi, penghitungan terbuka, rantai pengamanan logistik.

Begitu voting dipindahkan ke ranah digital, ancaman berubah:

Malware pada perangkat pemilih,

Serangan terhadap server penyelenggara,

Manipulasi jaringan,

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Kebocoran pilihan pemilih,

Dan yang paling sulit: **coercion resistance** (ketahanan terhadap paksaan)—pemilih tidak boleh bisa membuktikan pilihannya kepada pihak lain, karena itu membuka pasar jual-beli suara.

Kasus Voatz (aplikasi mobile voting yang sempat dipakai secara terbatas di AS) menunjukkan satu pelajaran keras: “menempelkan blockchain” tidak otomatis membuat voting aman. Analisis keamanan dari peneliti MIT/USENIX menyoroti berbagai potensi kerentanan yang dapat mengganggu kerahasiaan dan integritas pemungutan suara, bahkan sebelum aspek blockchain menjadi relevan. ([USENIX](#))

Narasi mini-kasus:

Sebuah kabupaten mencoba meningkatkan partisipasi pemilih diaspora. Mereka memilih mobile voting: lebih mudah, lebih cepat. Pada minggu pertama, partisipasi naik. Tetapi pada minggu kedua, beredar isu: “ponsel tertentu bisa disusupi.” Kepercayaan publik runtuh bukan karena terbukti curang besar-besaran, melainkan karena *ketidakmampuan sistem menjelaskan dan membuktikan* bahwa suara tidak bisa dimanipulasi. Dalam pemilu, **legitimasi** sama pentingnya dengan **keamanan teknis**.

3.2. Di Mana Blockchain Bermanfaat untuk Voting?

Blockchain dapat berperan sebagai **public bulletin board**—papan pengumuman publik yang tidak mudah diubah—untuk:

Mencatat komitmen kriptografis (commitments) dari suara,

Mencatat bukti (proofs) bahwa suara masuk dalam perhitungan,

Memungkinkan audit publik atas proses agregasi (tally) tanpa membuka pilihan individu.

Namun, agar ini bekerja, sistem voting modern biasanya membutuhkan **kriptografi lanjutan**:

Zero-knowledge proofs (untuk membuktikan suara sah tanpa membuka isi),

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Mixnets atau teknik anonimisasi,

Skema end-to-end verifiability (E2E) yang memastikan pemilih dapat memverifikasi “suara saya tercatat” dan publik dapat memverifikasi “suara tercatat dihitung,” tanpa melanggar kerahasiaan.

Literatur ulasan tentang e-voting berbasis blockchain menegaskan bahwa manfaat auditabilitas tidak otomatis menutup isu paling sulit: identitas, privasi, paksaan, dan keamanan endpoint (perangkat pemilih). ([PMC](#))

3.3. Model Arsitektur: Permissioned vs Public Blockchain

Public blockchain: transparan, audit publik kuat, tetapi biaya/skalabilitas dan privasi menantang.

Permissioned blockchain: node terbatas (mis. lembaga negara/partai/pengawas), lebih efisien dan lebih mudah diatur, tetapi kembali ke problem awal: *siapa yang dipercaya sebagai operator node?*

Di sinilah perdebatan akademik muncul: apakah “blockchain permissioned” hanya **database bersama** dengan nama baru?

Jawabannya: bisa ya, bisa tidak. Ia tetap memberi manfaat jika (a) log tidak mudah dimodifikasi sepihak, (b) ada multipihak yang saling mengawasi, (c) audit trail kuat, dan (d) tata kelola jelas.

3.4. Catatan Penting: Estonia dan “Mitos Blockchain Voting”

Estonia terkenal dengan i-voting berbasis e-ID dan prosedur yang dirancang untuk anonimitas. ([e-Estonia](#))

Namun, menyebutnya “blockchain voting” sering keliru/berlebihan.

Estonia memang menggunakan infrastruktur integritas data seperti KSI blockchain untuk sebagian layanan digital pemerintah (mis. konteks layanan tertentu), tetapi i-votingnya sendiri tidak otomatis identik dengan voting di public blockchain. ([Interoperable Europe Portal](#))

Pelajaran: dalam kebijakan publik, kita harus memisahkan:

“digital voting yang matang” (prosedur, identitas, audit), dan

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

“blockchain sebagai komponen tertentu” (integritas log, audit trail), tanpa mencampur-adukkan demi narasi marketing.

3.5. Kesimpulan Sementara untuk Voting

Blockchain dapat membantu **transparansi proses** dan **auditabilitas**—terutama sebagai “lapisan bukti publik.” Tetapi keberhasilan voting digital tetap bergantung pada:

keamanan perangkat pemilih,
desain kriptografi yang benar,
tata kelola pemilu,
dan legitimasi sosial-politik.

Dengan kata lain: blockchain bisa mengurangi sentralisasi **pencatatan** dan **audit**, tetapi tidak menghapus kebutuhan akan institusi pemilu—ia hanya memaksa institusi menjadi lebih **terbuka, terukur, dan dapat diaudit**.

4. Aplikasi Blockchain dalam Keuangan: DeFi, Tokenisasi, dan Reaksi Institusi Lama (CBDC)

4.1. Blockchain dan “Unbundling” Sistem Keuangan

Sistem keuangan modern adalah rangkaian fungsi: pembayaran, simpan-pinjam, pertukaran (exchange), manajemen risiko, dan penyelesaian (settlement). Tradisionalnya, fungsi itu dibundel oleh bank dan lembaga kliring.

Blockchain memicu **unbundling**: fungsi-fungsi itu bisa dipecah menjadi protokol-protokol:

Stablecoin sebagai “uang” digital,

DEX sebagai bursa otomatis,

Lending protocol sebagai pasar pinjaman otomatis,

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Bridge/cross-chain sebagai jalur interoperabilitas (dengan risiko tinggi).

Bank for International Settlements (BIS) mendefinisikan DeFi sebagai aplikasi keuangan yang berjalan di smart contract, biasanya pada blockchain tanpa izin (permissionless), dan mengingatkan bahwa ada “ilusi desentralisasi” karena kekuasaan dan risiko sering terkonsentrasi pada titik tertentu (governance, oracles, infrastruktur). ([Bank for International Settlements](#))

Financial Stability Board (FSB) juga menekankan bahwa DeFi berupaya mereplikasi fungsi TradFi sambil “seolah-olah” mendesentralisasikan perantara, tetapi menghadirkan arsitektur berlapis dan risiko baru. ([Financial Stability Board](#))

4.2. DeFi sebagai “Mesin Kontrak” (Smart Contracts as Financial Institutions)

Narasi mini-kasus:

Seorang pemilik UMKM ekspor ingin menerima pembayaran dari pembeli luar negeri. Dulu ia bergantung pada bank koresponden, proses 2–5 hari, biaya berlapis. Kini ia menerima stablecoin dalam menit. Lalu ia menukar stablecoin ke rupiah lewat bursa lokal. Secara operasional, ia merasakan *perantara berkurang*. Namun secara struktural, perantara tidak hilang—ia berpindah: ke penerbit stablecoin, bursa kripto, penyedia likuiditas, dan jaringan blockchain.

Pada DeFi, smart contract berperan seperti “lembaga”:

Aturan pinjaman: jaminan, likuidasi, bunga algoritmik,

Aturan pertukaran: AMM (automated market maker),

Aturan distribusi insentif: liquidity mining,

Aturan governance: voting berbasis token.

Kelebihannya:

transparan (kode dan transaksi bisa diaudit),

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

composable (protokol bisa disusun seperti lego),
akses global (asal punya koneksi internet dan aset digital).

Kekurangannya:

bug kode bisa fatal (tanpa “customer service”),

oracle manipulation,

serangan siber dan eksploit,

volatilitas aset kripto,

dan konflik governance (whales mendominasi).

4.3. “Membongkar Sentralisasi” atau “Mengganti Bentuk Sentralisasi”?

DeFi sering mengklaim menghapus perantara. Namun dua realitas muncul:

Konsentrasi likuiditas: pada praktiknya, sebagian kecil penyedia dana besar dapat memengaruhi stabilitas protokol.

Konsentrasi governance: token besar = suara besar, memunculkan plutokrasi digital.

Ini mengingatkan kita bahwa “sentralisasi” bukan hanya soal organisasi, tetapi juga **distribusi kekuasaan**.

4.4. Tokenisasi Aset dan Settlement Modern

Salah satu aplikasi paling menjanjikan adalah tokenisasi aset keuangan (obligasi, saham privat, invoice), karena blockchain bisa mempercepat settlement, mengurangi rekonsiliasi antar pihak, dan memberi audit trail.

Di sisi lain, bank sentral dan regulator bergerak: bukan dengan menolak, melainkan mengembangkan infrastruktur baru—misalnya riset/pilot **CBDC** (central bank digital currency). BIS melaporkan bahwa pada surveinya, mayoritas bank sentral masih aktif mengeksplorasi CBDC (ritel, wholesale, atau keduanya). ([Bank for International Settlements](#))

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Artinya, institusi lama tidak hanya “dibongkar”; mereka juga **beradaptasi** dan berpotensi “merebut kembali” fungsi sentral dalam format digital.

Narasi mini-kasus:

Sebuah negara ingin menurunkan biaya remittance. DeFi menawarkan jalur cepat, tetapi volatilitas dan risiko kepatuhan tinggi. Bank sentral lalu menguji wholesale CBDC untuk settlement antar bank dan tokenisasi aset, sambil mempertahankan kontrol kebijakan moneter. Hasilnya bukan pembongkaran total, melainkan **hibrida**: efisiensi blockchain + legitimasi institusi.

4.5. Kesimpulan Sementara untuk Keuangan

Blockchain memang mengguncang sentralisasi lama, terutama pada:
akses pasar (open access),
transparansi transaksi,
otomasi kontrak.

Namun, sistem keuangan adalah ranah “high-stakes”: stabilitas, perlindungan konsumen, AML/CFT, dan kebijakan moneter membuat “institusi” tetap diperlukan. Maka yang terjadi sering kali:

DeFi sebagai laboratorium inovasi,

TradFi sebagai penjamin stabilitas,

Regulasi sebagai arena negosiasi bentuk baru kepercayaan.

5. Blockchain, Smart Contract, dan “Kontrak Sosial” Baru: DAO, Identitas Terdesentralisasi, dan Pendanaan Barang Publik

5.1. Kontrak Sosial dalam Era Digital

Kontrak sosial secara klasik adalah “kesepakatan implisit” tentang:
siapa berhak membuat aturan,

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

bagaimana aturan ditegakkan,

bagaimana hak dan kewajiban dibagi,

bagaimana konflik diselesaikan.

Di era digital, kontrak sosial berhadapan dengan krisis kepercayaan:

warga curiga pada data pemerintah/perusahaan,

algoritma tidak transparan,

platform digital memonopoli ruang publik,

keputusan kolektif terjadi di "server" yang tidak dipilih publik.

Blockchain menawarkan pendekatan: **aturan dieksekusi oleh kode** (smart contract), dan keputusan kolektif dapat dikelola oleh **DAO** (Decentralized Autonomous Organization).

Namun pengalaman historis—misalnya insiden The DAO (2016)—menunjukkan paradoks: ketika kode gagal, manusia kembali menentukan masa depan (contoh debat fork). Peristiwa ini menjadi simbol bahwa "kode bukan pengganti penuh bagi institusi sosial," melainkan bagian dari institusi baru yang tetap memerlukan legitimasi komunitas. ([WIRED](#))

5.2. DAO sebagai Institusi: Transparan, tetapi Rentan Plutokrasi

DAO pada dasarnya adalah organisasi yang:

memiliki kas (treasury) di blockchain,

memiliki aturan proposal dan voting,

mengeksekusi keputusan via smart contract.

Kelebihan:

transparansi penggunaan dana,

partisipasi global,

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

jejak keputusan yang dapat diaudit.

Risiko:

plutokrasi token (satu token satu suara),

apatisme pemilih (voter fatigue),

serangan tata kelola (governance attack),

kompleksitas hukum (siapa bertanggung jawab?).

Aspek tanggung jawab hukum makin relevan. Ada perkembangan kasus dan perdebatan di yurisdiksi tertentu tentang apakah DAO bisa diperlakukan sebagai asosiasi tak berbadan hukum atau kemitraan, sehingga peserta governance bisa terkena risiko tanggung jawab.

([Reuters](#))

5.3. Smart Contract sebagai “Kontrak yang Bisa Dieksekusi”: Tetapi Hukum Tidak Hilang

Salah satu klaim populer: “smart contract menggantikan kontrak legal.” Pembacaan yang lebih akurat: smart contract adalah **alat eksekusi**. Legal contract adalah **alat legitimasi dan penyelesaian sengketa**.

UK Jurisdiction Taskforce (UKJT) dan diskusi kebijakan di Inggris menyimpulkan bahwa smart contract pada prinsipnya dapat menimbulkan kewajiban yang mengikat dan dapat ditegakkan, tetapi tetap berada dalam kerangka hukum yang lebih luas. ([lawcom.gov.uk](#)) Artinya: blockchain tidak “menghapus” institusi hukum; ia mendorong hukum untuk mengakomodasi bentuk baru kontrak dan bukti.

Narasi mini-kasus:

Dua koperasi membuat perjanjian pembelian hasil panen. Mereka memakai smart contract escrow: pembeli deposit dana, petani kirim barang, dana cair jika bukti pengiriman tervalidasi. Dalam praktiknya, sengketa tetap mungkin: kualitas barang, force majeure, pemalsuan bukti. Di titik sengketa itu, smart contract tidak cukup. Mereka tetap butuh mediasi, arbitrase, atau pengadilan. Namun smart contract

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

mengurangi ruang manipulasi pada pembayaran dan mempercepat eksekusi untuk kasus normal.

5.4. Identitas Terdesentralisasi: Dari “Database Kependudukan Tunggal” ke “Verifiable Credentials”

Kontrak sosial digital memerlukan identitas. Masalahnya: identitas adalah sumber sentralisasi terbesar. Jika semua identitas berada pada satu database, maka:

kebocoran massal terjadi,

pemalsuan atau penyalahgunaan akses berdampak sistemik,

kontrol politik bisa mematikan hak warga.

W3C mengembangkan standar **Decentralized Identifiers (DID)** dan **Verifiable Credentials (VC)** untuk memungkinkan ekosistem identitas di mana klaim (mis. “lulusan universitas X”, “memiliki izin usaha”, “warga kota Y”) dapat diverifikasi secara kriptografis tanpa harus selalu mengakses database pusat. ([W3C](#))

Secara konsep, ini menggeser kontrak sosial: warga memegang “bukti” digital yang bisa dipresentasikan secara selektif (selective disclosure), memperkuat privasi dan mengurangi ketergantungan pada satu pusat.

5.5. Pendanaan Barang Publik: Dari Pajak Terpusat ke Mekanisme Baru (Quadratic Funding)

Kontrak sosial tidak hanya soal aturan, tetapi juga soal **pendanaan barang publik**: pendidikan, riset, ruang publik digital. Di ruang blockchain, muncul eksperimen pendanaan publik berbasis komunitas seperti **quadratic funding**, yang secara teori berusaha mengurangi dominasi donor besar dengan memberi bobot lebih pada banyaknya partisipan kecil. Salah satu rujukan awalnya adalah gagasan “Liberal Radicalism” (Buterin, Hitzig, Weyl). ([SSRN](#))

Apakah ini menggantikan pajak? Tidak. Tetapi ia membuka model baru: pendanaan open source,

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

pendanaan komunitas lokal,

insentif transparan untuk proyek sosial,

yang sebelumnya sulit dilakukan tanpa institusi platform besar.

Narasi mini-kasus:

Sebuah komunitas kota ingin membangun aplikasi pelaporan jalan rusak. Pemerintah lambat, sponsor tidak ada. Mereka membentuk DAO kecil: warga menyumbang kecil-kecil, dan matching fund dari filantropi lokal mengikuti mekanisme kuadratik. Proyek berhasil bukan karena ada “negara baru,” tetapi karena ada **mekanisme koordinasi** yang menurunkan biaya kolektif untuk bertindak.

5.6. Kesimpulan Sementara untuk Kontrak Sosial

Blockchain membuka kemungkinan “kontrak sosial mikro”:

komunitas,

koperasi digital,

serikat kreator,

proyek open source,

yang bisa mengelola dana, membuat aturan, dan mengeksekusi keputusan dengan audit trail kuat.

Tetapi untuk skala negara-bangsa, blockchain lebih realistis sebagai:

infrastruktur bukti,

transparansi pengelolaan,

integritas data,

bukan pengganti total institusi publik.

6. Apakah Blockchain Benar-benar “Membongkar” Sentralisasi Institusi Lama?

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Jawaban akademik yang jujur: **ya, pada level tertentu; tidak, pada level lain.**

6.1. Level yang Cenderung Terdampak (Lebih Mudah Terdedesentralisasi)

Pencatatan dan audit (siapa pun bisa memeriksa jejak transaksi),

Eksekusi aturan rutin (pembayaran otomatis, escrow, distribusi insentif),

Koordinasi komunitas lintas wilayah (DAO, crowdfunding publik),

Akses pasar (open finance, open tokenization—dengan risiko).

6.2. Level yang Tetap Memerlukan Sentralisasi atau Otoritas

Identitas manusia (KYC, hak pilih, status kewarganegaraan),

Penegakan sengketa (hukum, kekerasan legal, eksekusi putusan),

Stabilitas makro (moneter, sistem pembayaran nasional),

Keputusan bernilai politis tinggi (kedaulatan, redistribusi, keamanan).

6.3. “Re-sentralisasi” yang Sering Tidak Disadari

Konsentrasi token → konsentrasi suara,

Infrastruktur (node provider, wallet, bursa) → choke points,

Pengembang inti → kekuasaan teknokratis,

Oracles → titik manipulasi informasi dari dunia nyata.

Karena itu, narasi yang lebih presisi bukan “menghapus institusi lama,” melainkan **mendesain ulang institusi**: dari institusi berbasis dokumen tertutup menjadi institusi berbasis bukti digital yang dapat diaudit.

7. Implikasi untuk Indonesia: Peluang dan Kehati-hatian

Dalam konteks Indonesia (negara besar, kepulauan, heterogen), blockchain bisa bernilai jika difokuskan pada masalah yang tepat:

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Transparansi distribusi bantuan dan program sosial (audit trail, anti-duplication dengan VC/DID).

Rantai pasok dan sertifikasi (mis. komoditas, halal, carbon tracking).

Pembiayaan UMKM (tokenisasi invoice/receivable secara teratur dan patuh).

Tata kelola koperasi/komunitas (DAO sebagai "koperasi digital" dengan pembukuan transparan).

E-procurement (jejak keputusan dan kontrak yang sulit dimanipulasi).

Namun untuk pemilu nasional, pendekatan paling aman adalah **inkremental**:

mulai dari integritas log dan audit trail,

bukan langsung "on-chain voting" penuh,

karena tantangan coercion resistance, privasi, dan keamanan perangkat sangat besar.

8. Refleksi dan Diskusi

Dalam pemilu, mana yang lebih penting: **kerahasiaan** atau **verifiabilitas**? Apakah mungkin memaksimalkan keduanya sekaligus?

Apakah "permissioned blockchain" benar-benar blockchain, atau sekadar database bersama? Kriteria apa yang membedakannya?

DeFi menjanjikan inklusi finansial. Tetapi apakah ia menciptakan bentuk baru eksklusif (mis. literasi teknis, biaya gas, risiko bug)?

Jika DAO rentan plutokrasi token, model governance apa yang lebih adil: quadratic voting, reputasi, atau delegasi? Apa risikonya?

Bagaimana peran negara yang ideal: menjadi operator (sentral) atau menjadi "pembuat standar dan pengawas" atas ekosistem terdesentralisasi?

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Identitas terdesentralisasi (DID/VC) menjanjikan privasi. Tetapi bagaimana mencegah identitas palsu (sybil attack) tanpa kembali ke sentralisasi?

Dalam kasus sengketa, apakah Anda lebih percaya "kode" atau "pengadilan"? Mengapa?

9. Glosarium Singkat

Blockchain: buku besar terdistribusi yang menyimpan catatan transaksi/kejadian secara berurutan dan sulit diubah tanpa konsensus.

Consensus mechanism: cara node jaringan menyepakati keadaan ledger (mis. PoW, PoS).

Smart contract: program yang berjalan di blockchain untuk mengeksekusi aturan secara otomatis. (ethereum.org)

E2E verifiability: properti sistem voting di mana pemilih dapat memverifikasi suaranya tercatat dan dihitung, tanpa membuka pilihan.

Coercion resistance: ketahanan voting terhadap paksaan/jual beli suara.

DeFi: layanan keuangan berbasis smart contract pada blockchain, sering tanpa izin, dengan risiko dan konsentrasi baru. ([Bank for International Settlements](#))

DAO: organisasi berbasis aturan on-chain dan voting komunitas, dengan isu governance dan tanggung jawab hukum. ([Reuters](#))

DID/VC: standar identitas/kredensial terverifikasi yang mendukung verifikasi klaim tanpa bergantung pada satu database pusat. ([W3C](#))

Oracle: mekanisme yang membawa data dunia nyata ke blockchain (titik risiko).

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Tokenization: representasi aset atau klaim nilai ke bentuk token digital di jaringan.

10. Referensi

Satoshi Nakamoto. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. (bitcoin.org)

Vitalik Buterin. *Ethereum Whitepaper* (2014). (ethereum.org)

Specter, Koppel, Weitzner. *A Security Analysis of Voatz...* (USENIX Security 2020). ([USENIX](https://usenix.org))

Jafar et al. *Blockchain for Electronic Voting System—Review...* (2021). ([PMC](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/))

BIS Quarterly Review (Doerr et al.). *DeFi risks and the decentralisation illusion* (2021). ([Bank for International Settlements](https://www.bis.org))

Financial Stability Board. *The Financial Stability Risks of Decentralised Finance* (2023). ([Financial Stability Board](https://www.fsb.org))

BIS Paper (2024 survey). *Results of the 2024 BIS survey on CBDCs and crypto*. ([Bank for International Settlements](https://www.bis.org))

UK Law Commission/UKJT materials on smart contracts and enforceability. ([lawcom.gov.uk](https://www.lawcom.gov.uk))

W3C. *Decentralized Identifiers (DID) Core dan Verifiable Credentials Data Model v2.0*. ([W3C](https://www.w3.org))

Rudy C Tarumingkeng: Aplikasi blockchain dalam voting, keuangan, dan kontrak sosial yang membongkar sentralisasi institusi lama.

Buterin, Hitzig, Weyl. *Liberal Radicalism / Quadratic Funding* (SSRN, 2018). ([SSRN](#))

Copilot for this article - Chatgpt 5.2 Thinking, Access date: 14 January 2026. Prompting on Writer's account ([Rudy C Tarumingkeng](#))
<https://chatgpt.com/c/69679416-5598-8321-990d-449849032a31>