

Keabsahan *Smart Contract* dalam Transaksi pada Bursa Terdesentralisasi Berbasis *Automated Market Maker* dan Perlindungan Konsumen dalam Perspektif Hukum Islam

E'eng Wicaksono¹, Muhammad Zulham², Muqaddim³

¹²³Universitas Nasional

¹eeng.wicaksono@civitas.unas.ac.id

²m.zulham@civitas.unas.ac.id

³muqaddim@civitas.unas.ac.id

Abstrak

Bursa terdesentralisasi berbasis *automated market maker* (AMM) menggunakan *smart contract* untuk melaksanakan pertukaran aset kripto tanpa pencocokan pesanan oleh pengelola bursa terpusat. Penelitian ini mengkaji kedudukan kode tersebut dalam hukum perjanjian Indonesia, penilaian transaksi pertukaran token menurut hukum Islam, serta perlindungan bagi pengguna DEX. Penelitian hukum normatif ini menggunakan pendekatan perundang-undangan, konseptual, dan perbandingan terbatas terhadap Malaysia, Singapura, Uni Emirat Arab, dan Uni Eropa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kode *smart contract* berfungsi sebagai sarana pembentukan atau pelaksanaan transaksi, sedangkan keabsahan perjanjiannya tetap bergantung pada kesepakatan, kecakapan, objek tertentu, dan sebab yang halal. Pseudonimitas terutama menimbulkan kesulitan verifikasi, pembuktian, dan pemulihan hak. Dalam hukum Islam, *smart contract* bukan subjek akad. Konsep *bai' al-mu'athah* dapat menerangkan pernyataan kehendak melalui perbuatan, tetapi penentuan para pihak tetap bergantung pada kepemilikan aset, susunan protokol, dan pembagian kendali. Status token serta kemungkinan *riba*, *gharar*, *maysir*, *tadlis*, dan pemenuhan *qabd* harus diperiksa menurut fungsi aset dan keadaan transaksinya. Perlindungan pengguna dapat diperkuat melalui penetapan pihak yang bertanggung jawab, keterbukaan risiko, tata kelola keamanan, penanganan pengaduan, dan forum penyelesaian sengketa. Dengan demikian, penilaian hukum terhadap transaksi DEX bersifat kasuistik dan tidak dapat ditentukan hanya dari teknologi yang digunakan.

Kata Kunci: *smart contract*, bursa terdesentralisasi, automated market maker, akad, hukum Islam, perlindungan konsumen

Abstract

Decentralized exchanges based on automated market makers (AMMs) use smart contracts to execute crypto-asset swaps without order matching by a centralized exchange operator. This article examines the role of such code under Indonesian contract law, the assessment of token swaps under Islamic law, and legal protection for DEX users. The research is normative and applies statutory, conceptual, and limited comparative approaches covering Malaysia, Singapore, the United Arab Emirates, and the European Union. It finds that smart-contract code may form or perform part of a transaction, while legal validity still depends on consent, capacity, a sufficiently certain object, and a lawful cause. Pseudonymity chiefly complicates verification, evidence, and remedies. Under Islamic law, a smart contract is not a contracting subject. Bai‘ al-mu‘athah may explain consent expressed through conduct, but the parties must still be identified by examining ownership, protocol structure, and the allocation of control. Token classification and the possible presence of riba, gharar, maysir, tadlis, and qabd must be assessed in light of the asset's function and the circumstances of the transaction. User protection may be strengthened through identifiable responsibility, risk disclosure, security governance, complaint handling, and clear dispute-resolution arrangements. The legal assessment of DEX transactions is therefore fact-specific rather than determined solely by the technology employed.

Keywords: *smart contract; decentralized exchange; automated market maker; Islamic contract; consumer protection; crypto-assets*

PENDAHULUAN

Keuangan terdesentralisasi (*decentralized finance/DeFi*) merujuk pada layanan keuangan yang dijalankan melalui perangkat lunak dan jaringan buku besar terdistribusi. Salah satu bentuknya adalah bursa terdesentralisasi (*decentralized exchange/DEX*). Penelitian ini secara khusus membahas DEX berbasis automated market maker (AMM), bukan seluruh jenis DEX. Pada model AMM, pengguna tidak menunggu pesanan jual dan beli dipertemukan oleh pengelola bursa. Pertukaran dilakukan terhadap kumpulan likuiditas melalui *smart contract* yang menghitung jumlah aset yang diterima berdasarkan formula serta komposisi dan cadangan aset dalam *liquidity pool* pada saat transaksi. Dokumentasi dan *white*

paper Uniswap menunjukkan bahwa kontrak pool menyimpan likuiditas dan menjalankan pertukaran sesuai aturan protokol.¹

Istilah “terdesentralisasi” menggambarkan susunan teknis, bukan ketiadaan manusia atau organisasi. Satu transaksi dapat melibatkan pengguna, penyedia likuiditas, penerbit token, pengembang, pengelola antarmuka, penyedia *oracle*, dan pemegang kewenangan tata kelola. Peran mereka tidak selalu sama pada setiap protokol. Analisis hukum perlu memisahkan fungsi kode dari tindakan pihak yang merancang, mengendalikan, memasarkan, atau memperoleh manfaat dari layanan tersebut.

Smart contract sering digambarkan sebagai perjanjian yang “menjalankan dirinya sendiri”. Ungkapan ini membantu menjelaskan otomatisasi, tetapi dapat menyesatkan apabila dipahami secara harfiah. Kode dapat melaksanakan instruksi dan memindahkan aset setelah kondisi teknis terpenuhi, sedangkan kontrak dalam pengertian hukum mencakup kehendak para pihak, pembagian hak dan kewajiban, penafsiran, serta akibat apabila terjadi wanprestasi atau perbuatan melawan hukum. Literatur hukum teknologi karena itu membedakan *smart contract* sebagai kode dari kontrak hukum yang seluruh atau sebagian pelaksanaannya menggunakan kode.²

Dalam hukum Indonesia, transaksi elektronik yang dituangkan ke dalam kontrak elektronik mengikat para pihak. Informasi elektronik dan dokumen elektronik juga diakui sebagai alat bukti hukum, sepanjang memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan. Pengakuan tersebut tidak menghilangkan syarat

¹ Uniswap, “How Uniswap Works,” dokumentasi resmi; Uniswap, Uniswap v2 Core, Whitepaper (2020), mengenai pair contracts, liquidity pools, dan formula constant product.

² Max Raskin, “The Law and Legality of Smart Contracts,” *Georgetown Law Technology Review* 1, no. 2 (2017): 305–341; Kevin Werbach dan Nicolas Cornell, “Contracts Ex Machina,” *Duke Law Journal* 67, no. 2 (2017): 313–382; Eliza Mik, “Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity,” *Law, Innovation and Technology* 9, no. 2 (2017): 269–300.

sah perjanjian dalam Pasal 1320 KUH Perdata, yaitu kesepakatan, kecakapan, suatu hal tertentu, dan suatu sebab yang tidak terlarang.³

Arsitektur DEX mempersulit penerapan syarat sah perjanjian. Validasi tanda tangan kriptografis menunjukkan terpenuhinya persyaratan teknis untuk alamat pengirim, tetapi tidak mengungkap identitas hukum, kecakapan, atau pemahaman orang yang menggunakan kunci privat. Setelah transaksi mencapai finalitas jaringan, perubahan pada buku besar umumnya tidak dapat dibatalkan melalui operator pusat. Sengketa perdata tetap mungkin diajukan terhadap pihak yang dapat diidentifikasi. Persoalan utamanya terletak pada atribusi persetujuan, pembuktian, dan pelaksanaan pemulihan hak.

Risiko DEX tidak terbatas pada volatilitas harga. Cacat kode, kewenangan administratif tersembunyi, manipulasi harga, penarikan likuiditas, dan informasi token yang menyesatkan juga dapat merugikan pengguna. Chainalysis mengidentifikasi 54.000 token yang diperdagangkan pada 2023 dan memenuhi pola analitis yang berpotensi berkaitan dengan skema *pump-and-dump*, dengan estimasi keuntungan sekitar USD241,6 juta. Angka tersebut merupakan estimasi keuntungan dari token yang memenuhi kriteria analitis, bukan kerugian konsumen atau tindak pidana yang telah ditetapkan secara hukum.⁴

Laporan Chainalysis tahun 2026 memperkirakan sedikitnya USD36,7 juta dicuri dalam enam bulan melalui eksploitasi *smart contract* yang kode sumbernya tidak diverifikasi. Data perusahaan tersebut menggambarkan kasus yang dianalisis, bukan keseluruhan kerugian *smart contract* atau DEX. Temuan itu memperlihatkan manfaat verifikasi kode dan audit keamanan. Meskipun demikian, hasil audit hanya

³ Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024, khususnya Pasal 5 dan Pasal 18 ayat (1); Kitab Undang-Undang Hukum Perdata, Pasal 1320.

⁴ Chainalysis, The 2024 Crypto Crime Report, bagian “Crypto Market Manipulation,” khususnya analisis token yang memenuhi “Criteria A.” Chainalysis menyatakan bahwa pola on-chain bukan bukti definitif adanya manipulasi serta memperkirakan pelaku memperoleh sekitar USD241,6 juta, bukan menyatakan angka tersebut sebagai kerugian konsumen yang telah diputus secara hukum.

berlaku pada ruang lingkup dan versi kode yang diperiksa, sehingga tidak dapat dipahami sebagai jaminan bebas kerentanan.⁵

Dari sisi pengaturan, kewenangan atas aset keuangan digital termasuk aset kripto telah beralih dari Bappebti kepada Otoritas Jasa Keuangan. POJK Nomor 27 Tahun 2024 membentuk susunan penyelenggara yang meliputi bursa, lembaga kliring, tempat penyimpanan, pedagang, dan pihak lain yang ditetapkan OJK, serta mewajibkan perizinan. Kerangka itu dirancang untuk kegiatan yang memiliki penyelenggara dan struktur kelembagaan yang dapat diawasi. DEX yang diakses langsung melalui dompet nonkustodial tidak selalu sesuai dengan susunan tersebut, terutama ketika tidak terdapat pedagang atau pengelola antarmuka yang berizin di Indonesia.⁶

Dalam hukum Islam, pembahasan tidak cukup berhenti pada penggunaan istilah akad digital. Pertanyaan yang perlu dijawab ialah siapa para pihaknya, bagaimana kehendak dinyatakan, apa objek yang dipertukarkan, serta apakah struktur dan tujuan transaksi mengandung riba, gharar, maysir, tadlis, atau mudarat yang dilarang. Komisi Fatwa MUI melalui Ijtima Ulama 2021 mengambil posisi berlapis: penggunaan *cryptocurrency* sebagai mata uang dinyatakan haram; sebagai komoditas dinyatakan tidak sah apabila mengandung unsur yang disebut dalam keputusan dan tidak memenuhi syarat sil'ah; tetapi aset yang memenuhi syarat sil'ah, memiliki *underlying*, dan manfaat yang jelas dinyatakan boleh diperjualbelikan. Rumusan ini menuntut pemeriksaan terhadap aset dan transaksi tertentu, bukan generalisasi terhadap seluruh teknologi *blockchain*.⁷

⁵ Chainalysis, "The Hidden Code Problem: How Unverified Smart Contracts Are Becoming a Preferred Target for Attackers," 9 Juni 2026. Angka USD36,7 juta merupakan estimasi perusahaan berdasarkan kasus yang dianalisis selama enam bulan, bukan statistik resmi mengenai seluruh kerugian smart contract atau DEX.

⁶ Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan, Pasal 312; Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Perdagangan Aset Keuangan Digital Termasuk Aset Kripto, khususnya Pasal 1–3.

⁷ Majelis Ulama Indonesia, Keputusan Ijtima Ulama Komisi Fatwa se-Indonesia VII Tahun 2021 tentang Hukum Cryptocurrency. Produk ini merupakan keputusan Ijtima Ulama Komisi Fatwa MUI, bukan fatwa Dewan Syariah Nasional MUI.

Literatur telah membahas hubungan *smart contract* dengan hukum kontrak, keterbatasan teknisnya, dan keabsahan ijab-kabul otomatis. Dalam bahan yang ditelaah, pembahasan yang menghubungkan identifikasi para pihak, pembagian kendali protokol, penilaian akad, dan perlindungan pengguna DEX berbasis AMM masih terbatas. Artikel ini menempatkan dua persoalan tersebut dalam satu kerangka: penentuan pihak di balik kode dan pembedaan antara kewajiban yang sudah berlaku dengan usulan pengaturan bagi layanan yang belum terjangkau secara langsung.⁸

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini membahas tiga pertanyaan. Bagaimana kedudukan dan keabsahan *smart contract* yang digunakan untuk pertukaran token pada DEX menurut hukum perjanjian Indonesia? Bagaimana transaksi itu dinilai berdasarkan hukum akad Islam? Model perlindungan konsumen apa yang dapat dikembangkan tanpa mengabaikan sifat teknis serta pembagian kendali di dalam protokol?

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif. Pendekatan perundang-undangan digunakan untuk menelaah hukum perjanjian, transaksi elektronik, perlindungan konsumen, dan perdagangan aset keuangan digital di Indonesia. Pendekatan konseptual dipakai untuk membedakan kode dari hubungan kontraktual serta untuk menganalisis akad, *maqashid syariah*, dan pencegahan mudarat. Perbandingan dilakukan secara terbatas. Malaysia dipilih karena mempunyai keputusan penasihat syariah tentang aset digital; Singapura karena mengatur penyedia layanan *digital payment token*; Uni Emirat Arab karena memiliki rezim aset virtual dan contoh wadah hukum DAO; sedangkan Uni Eropa digunakan untuk membaca batas pengaturan DeFi dalam MiCA.⁹

⁸ Alexander Savelyev, "Contract Law 2.0," *Information & Communications Technology Law* 26, no. 2 (2017): 116–134; Ach. Dlofirul Anam, "Status Hukum Akad Syariah dalam Transaksi Berbasis Algoritma dan Kecerdasan Buatan (AI)," *CBJIS* 6, no. 2 (2024), DOI 10.37567/cbjis.v6i2.4974; Sari, Kurniati, Misbahuddin, dan Darliana, "Rekonstruksi Prinsip Syariah pada Smart contract Ethereum," *al-Syakhshiyyah* 8, no. 1 (2026): 31–48.

⁹ Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, edisi revisi (Jakarta: Kencana, 2016).

Bahan hukum primer meliputi peraturan perundang-undangan, fatwa, keputusan kelembagaan, standar syariah, dan dokumen regulator. Kitab fikih, buku, dan artikel jurnal digunakan sebagai bahan sekunder. Laporan industri hanya dipakai untuk menggambarkan pola risiko sesuai metode dan keterbatasan yang dinyatakan penerbitnya. Analisis dilakukan melalui penafsiran sistematis, konseptual, dan perbandingan hukum. Penelitian ini tidak menguji perilaku pengguna secara empiris. Sumber diperiksa sampai 20 Juni 2026.

Pembahasan dibatasi pada pertukaran token (*swap*) melalui AMM. Penyediaan likuiditas, pinjaman, *staking*, derivatif, dan produk DeFi lain mempunyai struktur akad serta risiko yang berbeda dan tidak dianalisis secara menyeluruh. Istilah “pengguna” dipakai untuk pihak yang mengakses DEX; istilah “konsumen” digunakan setelah kualifikasi menurut peraturan yang relevan terpenuhi.

PEMBAHASAN

Kedudukan *Smart contract* pada DEX dalam Hukum Indonesia

UU ITE mendefinisikan kontrak elektronik sebagai perjanjian para pihak yang dibuat melalui sistem elektronik. Unsur pokoknya tetap perjanjian para pihak, sedangkan sistem elektronik merupakan media pembentukan atau pelaksanaannya. Dengan demikian, *smart contract* dapat menjadi bagian dari penawaran, mekanisme pelaksanaan, alat bukti, atau kombinasi ketiganya. Kedudukannya ditentukan dari dokumen, antarmuka, pernyataan, dan tindakan yang menyertai transaksi.

Pada DEX, ketentuan transaksi dapat tersebar dalam antarmuka, dokumentasi protokol, daftar token, peringatan risiko, dan kode. Kode mengatur hasil teknis seperti jumlah token dan perpindahan aset, sedangkan identitas hukum, pilihan hukum, forum sengketa, serta tanggung jawab atas cacat sering berada di luar kode. Oleh sebab itu, pemeriksaan hubungan hukum tidak dapat digantikan oleh semboyan “kode adalah hukum”.

Pasal 46 PP Nomor 71 Tahun 2019 mengakui transaksi elektronik berdasarkan kontrak elektronik atau bentuk kontraktual lain yang mencerminkan kesepakatan para pihak. Keberhasilan program menjalankan transaksi belum cukup untuk membuktikan keabsahannya. Kesepakatan harus dapat dihubungkan dengan subjek hukum dan memenuhi syarat sah perjanjian.¹⁰

Pada tingkat teknis, pengguna menyatakan persetujuan dengan menghubungkan dompet, memilih aset dan jumlah, mengatur toleransi selisih harga, lalu menandatangani transaksi. Rangkaian perbuatan ini dapat menjadi bentuk penerimaan melalui tindakan apabila informasi material telah tersedia dan tindakan tersebut memang dimaksudkan untuk melahirkan akibat hukum. Kesepakatan tidak harus diucapkan secara lisan; hukum perjanjian mengenal kehendak yang dinyatakan melalui perbuatan.

Penandatanganan dengan dompet belum tentu mencerminkan persetujuan yang dipahami secara memadai. Tanda tangan kriptografis hanya menunjukkan terpenuhinya persyaratan teknis untuk alamat pengirim. Identitas, kecakapan, dan pemahaman pengguna memerlukan bukti lain. Kesepakatan juga dapat dipersoalkan apabila antarmuka menyembunyikan biaya, kewenangan administratif, risiko token, atau perubahan kode yang material. Karena itu, analisis perlu membandingkan informasi pada antarmuka dan dokumentasi dengan hasil yang dijalankan oleh kode.

Pihak yang menawarkan atau memfasilitasi transaksi tidak selalu dapat disamakan dengan pengembang. Sebagian pengembang telah melepaskan kendali, sedangkan protokol lain masih menggunakan kunci administratif, *multisignature*, tim pengelola, atau mekanisme pemungutan biaya. Penyedia likuiditas pun belum tentu menentukan syarat setiap transaksi. Penetapan pihak harus bertumpu pada fakta mengenai penyebaran kontrak, kewenangan perubahan, pengelolaan antarmuka, daftar token, penerimaan biaya, dan pernyataan kepada pengguna.

¹⁰ Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik, Pasal 46, dibaca bersama ketentuan kontrak elektronik dalam UU ITE.

Pasal 1320 dan Pasal 1330 KUH Perdata mengatur kecakapan sebagai syarat subjektif. PP Nomor 71 Tahun 2019 juga menyatakan bahwa kontrak elektronik dianggap sah apabila dibuat oleh subjek hukum yang cakap atau berwenang mewakili. DEX umumnya tidak memeriksa umur, status pengampunan, atau kewenangan perwakilan pemegang dompet.¹¹

Ketiadaan pemeriksaan identitas tidak menunjukkan bahwa pemegang dompet pasti tidak cakap. Dampaknya terutama berupa ketidakpastian mengenai orang yang bertindak dan kewenangannya. Apabila ketidakcakapan kemudian terbukti, pembatalan dan pengembalian prestasi menghadapi kendala karena tidak selalu tersedia operator yang menguasai aset atau dapat membalikkan perubahan pada jaringan.

Dengan demikian, pseudonimitas memengaruhi verifikasi, pembuktian, dan efektivitas upaya hukum. Keabsahan tidak dapat ditolak hanya karena transaksi menggunakan alamat pseudonim, tetapi ketiadaan identifikasi memperbesar kesulitan pemulihan ketika syarat subjektif ternyata cacat.

Dalam pertukaran *on-chain*, alamat kontrak token, jumlah yang diserahkan, jumlah minimum yang diterima, dan alamat tujuan pada umumnya dapat ditentukan. Dari sudut Pasal 1333 KUH Perdata, sifat digital tidak dengan sendirinya membuat objek menjadi tidak tertentu. Persoalan dapat muncul apabila token palsu menggunakan nama atau simbol yang menyerupai token lain, atau ketika hak yang direpresentasikan token tidak dijelaskan secara memadai.

Sebab yang halal perlu dibedakan dari kepatuhan perizinan penyedia layanan. Pasal 1337 KUH Perdata mengaitkan sebab terlarang dengan undang-undang, kesusilaan, dan ketertiban umum. Kedudukan DEX di luar susunan penyelenggara berizin OJK tidak serta-merta membatalkan setiap pertukaran token. Persoalan perizinan muncul pada pihak yang menjalankan usaha atau memfasilitasi pengguna

¹¹ Kitab Undang-Undang Hukum Perdata, Pasal 1320 dan Pasal 1330; Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019, Pasal 46 ayat (2).

Indonesia. Penilaiannya bergantung pada kegiatan konkret, sasaran layanan, dan peran pihak tersebut.

POJK Nomor 27 Tahun 2024 menetapkan bahwa penyelenggara perdagangan aset keuangan digital wajib berizin dan menerapkan tata kelola, manajemen risiko, integritas pasar, keamanan sistem, perlindungan konsumen, dan perlindungan data. Peraturan itu juga menetapkan kriteria aset kripto, antara lain utilitas dan/atau dukungan aset, keterlacakan, pengungkapan informasi, keamanan, konsentrasi kepemilikan, serta risiko hukum. Kriteria tersebut menyediakan tolok ukur kehati-hatian, meskipun penerapannya secara langsung ditujukan pada pasar dan penyelenggara dalam kerangka OJK.¹²

Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 mendefinisikan konsumen sebagai setiap orang pemakai barang dan/atau jasa yang tersedia dalam masyarakat untuk kepentingan diri sendiri, keluarga, orang lain, atau makhluk hidup lain dan tidak untuk diperdagangkan. Pelaku usaha mencakup orang perseorangan atau badan usaha yang melakukan kegiatan dalam wilayah hukum Indonesia. Penerapan definisi tersebut pada pengguna DEX tidak selalu mudah. Pengguna yang menukar token untuk diperdagangkan kembali dapat diperdebatkan kedudukannya sebagai konsumen akhir, sedangkan pengembang atau tata kelola protokol di luar negeri belum tentu memenuhi hubungan teritorial dan fungsional yang diperlukan.¹³

Di sektor jasa keuangan, POJK Nomor 22 Tahun 2023 memusatkan kewajiban perlindungan pada Pelaku Usaha Jasa Keuangan (PUJK) dan mendefinisikan konsumen sebagai orang yang menggunakan produk atau layanan yang disediakan PUJK. Kerangka ini meliputi informasi yang memadai, perlakuan adil, perlindungan aset dan data, penanganan pengaduan, serta penyelesaian sengketa. Pengguna yang bertransaksi langsung dengan protokol tanpa PUJK

¹² Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27 Tahun 2024, khususnya Pasal 2, Pasal 3, Pasal 8, dan Pasal 10. Peraturan ini kemudian diubah dengan Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 23 Tahun 2025.

¹³ Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, Pasal 1 angka 2 dan angka 3. Penerapan terhadap aset kripto tetap memerlukan penilaian atas tujuan penggunaan dan kedudukan pihak dalam kasus konkret.

berizin dapat berada di luar mekanisme pengaduan tersebut atau menghadapi kesulitan untuk menentukan PUJK yang bertanggung jawab.¹⁴

Pengguna tetap dapat menuntut pemulihan melalui wanprestasi atau perbuatan melawan hukum apabila unsur-unsurnya terpenuhi. Dugaan penipuan atau tindak pidana lain ditempuh melalui proses pidana. Kendala utama terletak pada identifikasi pelaku, pilihan hukum, forum, pelacakan aset, hubungan sebab akibat, dan pelaksanaan putusan. Perlindungan yang efektif karena itu memerlukan pihak yang dapat dihubungi dan dijangkau oleh proses hukum.

Penilaian Transaksi DEX dalam Hukum Islam

Rumusan rukun akad berbeda menurut mazhab. Hanafiyyah menempatkan ijab dan kabul sebagai rukun, sedangkan jumhur juga menyebut para pihak, objek, dan dalam akad pertukaran imbalan. Perbedaan ini menjadi dasar untuk menghindari penggunaan satu rumusan sebagai pendapat seluruh mazhab.¹⁵

Kode tidak mempunyai kehendak, kecakapan, atau tanggung jawab moral. *Smart contract* karena itu berkedudukan sebagai sarana yang merekam dan melaksanakan tindakan manusia atau badan hukum, bukan sebagai *'aqid*. Para pihak ditentukan dengan menelusuri penguasaan aset, pernyataan persetujuan, dan pihak yang memikul akibat hukum transaksi.

Pada AMM, jawaban tersebut dapat berbeda antarmodel. Penyedia likuiditas memasukkan aset ke pool dan menerima token atau hak yang mencerminkan posisinya. Protokol kemudian melaksanakan swap berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Dalam satu model, penyedia likuiditas dapat dipandang sebagai pemilik manfaat ekonomi atas aset pool; dalam model lain, struktur kontrak, tata kelola, atau badan hukum tertentu dapat memengaruhi penilaiannya. Penetapan para pihak

¹⁴ Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 22 Tahun 2023 tentang Pelindungan Konsumen dan Masyarakat di Sektor Jasa Keuangan, khususnya Pasal 1 dan prinsip-prinsip pelindungan konsumen dalam peraturan tersebut.

¹⁵ Wahbah al-Zuhayli, *al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh*, cet. ke-4, edisi revisi dan penyempurnaan, jil. 1 (Damaskus: Dar al-Fikr, t.t.), 202. Al-Zuhayli menjelaskan perbedaan terminologi rukun akad antara Hanafiyyah dan jumhur.

tidak dapat dilakukan hanya berdasarkan analogi mesin penjual otomatis tanpa memeriksa kepemilikan serta kendali yang sebenarnya.

Bai' al-mu'athah adalah jual beli yang berlangsung melalui perbuatan tanpa lafaz ijab dan kabul. Tindakan memilih aset, menandatangani transaksi, dan menyerahkan token dapat dibaca sebagai pernyataan kehendak. Al-Zuhayli mencatat penerimaan *mu'athah* oleh Hanafiyyah, Malikiyyah, dan pendapat yang dipilih dalam Hanabilah apabila kebiasaan serta tindakan para pihak menunjukkan kerelaan. Dalam mazhab Syafi'i terdapat pendapat klasik yang mensyaratkan *sighat* lebih tegas, di samping pendapat yang menerima bentuk yang telah dikenal dalam kebiasaan.¹⁶

Konsep *mu'athah* menerangkan cara kehendak dinyatakan, tetapi belum menentukan pihak lain dalam akad. Kerelaan juga mensyaratkan tersedianya informasi material mengenai aset, biaya, *slippage*, kewenangan administratif, perubahan kode, dan risiko kehilangan. Kekurangan informasi menimbulkan asimetri informasi; penyembunyian atau penyajian yang menyesatkan dapat memenuhi unsur *tadlis* apabila unsur-unsurnya terbukti.

Wakalah muqayyadah hanya relevan apabila terdapat pemberian dan penerimaan kuasa serta batas tindakan yang jelas. Penulisan kode tidak menjadikan pengembang sebagai wakil semua pengguna. Jika hubungan kuasa tidak terbukti, tanggung jawab pengembang atau operator dinilai melalui dasar hukum lain, seperti kewajiban kontraktual, perbuatan melawan hukum, kesalahan, kendali, manfaat yang diterima, dan hubungan sebab akibat.¹⁷

¹⁶ Wahbah al-Zuhayli, *al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh*, cet. ke-4, edisi revisi dan penyempurnaan, jil. 5 (Damaskus: Dar al-Fikr, t.t.), 3313–3314, mengenai *bai' al-mu'athah* dan perbedaan pandangan mazhab; bandingkan Tajuddin Nabil Almahdi dan Imron Mustofa, “Sistem *Mu'athah* dalam Transaksi Vending Machine Menurut Pandangan Imam Abu Hanifah,” *CLJ: Celestial Law Journal* 2, no. 1 (2024): 76–92.

¹⁷ Wahbah al-Zuhayli, *al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh*, cet. ke-4, edisi revisi dan penyempurnaan, jil. 5 (Damaskus: Dar al-Fikr, t.t.), 4056–4057, mengenai pengertian dan rukun *wakalah*; Ach. Dlofirul Anam, “Status Hukum Akad Syariah dalam Transaksi Berbasis Algoritma dan Kecerdasan Buatan (AI),” *CBJIS: Cross-Border Journal of Islamic Studies* 6, no. 2 (2024),

Keabsahan objek akad bergantung pada karakter token. Token dapat memberikan akses layanan, hak tata kelola, klaim atas aset, atau mengikuti nilai mata uang; sebagian lainnya tidak menunjukkan fungsi yang jelas. Keragaman tersebut membuat istilah “aset kripto” tidak memadai sebagai dasar untuk menetapkan satu hukum bagi seluruh token.

Ijtima Ulama Komisi Fatwa MUI 2021 mensyaratkan sil‘ah, *underlying*, dan manfaat yang jelas bagi aset kripto yang hendak diperjualbelikan. Di Malaysia, *Shariah Advisory Council Securities Commission* mengakui *digital currency* dan digital token tertentu sebagai mal, dengan klasifikasi serta persyaratan yang berkaitan dengan struktur dan penggunaan aset pada pasar yang diatur. Kedua pendekatan menunjukkan bahwa penilaian syariah bertumpu pada karakter aset dan kegunaannya, meskipun kesimpulan kelembagaannya tidak sepenuhnya sama.¹⁸

Istilah *underlying* perlu dibaca bersama hak yang benar-benar diperoleh pemegang token. Token utilitas dapat mempunyai manfaat tanpa menjadi klaim atas aset fisik, sedangkan aset pendukung tidak banyak berarti apabila hak penebusan atau penguasaannya tidak jelas. Penilaian objek karena itu mencakup fungsi token, penerbit, cara penebusan, tata kelola, konsentrasi kepemilikan, dan kegiatan yang dibiayai.

Tidak disebutkannya token dalam hadis ‘Ubadah ibn al-Samit tentang emas, perak, gandum, jelai, kurma, dan garam tidak menempatkannya secara otomatis di luar ketentuan riba. Mazhab fikih mengembangkan ‘illat dan *qiyas* atas enam komoditas tersebut dengan rumusan yang berbeda. Apabila token berfungsi sebagai alat tukar, menjadi klaim atas mata uang, atau didukung komoditas ribawi, ketentuan *al-sharf* dan syarat penyerahan perlu diperiksa. Stablecoin yang dapat

<https://doi.org/10.37567/cbjis.v6i2.4974>. Penerapan wakalah pada transaksi algoritmik tetap memerlukan pembuktian hubungan kuasa.

¹⁸ Majelis Ulama Indonesia, Keputusan Ijtima Ulama Komisi Fatwa se-Indonesia VII Tahun 2021 tentang Hukum Cryptocurrency; Securities Commission Malaysia, Resolutions of the Shariah Advisory Council Related to Digital Assets (2020). Pengakuan Malaysia berkaitan dengan klasifikasi aset dan kerangka pasar modal setempat, sehingga tidak dapat dipindahkan begitu saja ke Indonesia.

ditebus dengan mata uang, misalnya, tidak dapat disamakan begitu saja dengan token utilitas.¹⁹

Fatwa DSN-MUI Nomor 28/DSN-MUI/III/2002 mensyaratkan transaksi valuta dilakukan secara tunai dan tidak untuk spekulasi. AAOIFI melalui Shari'ah Standard No. 18 membedakan penguasaan aktual dari penguasaan konstruktif (*qabd hukmi*). Dalam satu transaksi pada jaringan dan mekanisme eksekusi yang sama, perpindahan aset dapat berlangsung secara atomik: seluruh perubahan diterapkan atau dibatalkan apabila eksekusi gagal. Sifat ini mendukung penyerahan serentak, tetapi pemenuhan *qabd* tetap memerlukan penguasaan yang nyata dan dapat digunakan oleh penerima.²⁰

Penilaian *qabd* mencakup finalitas jaringan, penguasaan kunci, status token, kemungkinan pembekuan, dan kemampuan mengalihkan aset. Transaksi lintas jaringan, penggunaan *bridge*, atau rangkaian beberapa transaksi terpisah dapat memiliki mekanisme penyelesaian yang berbeda. Penyelesaian *on-chain* juga tidak menjawab persoalan pinjaman atau imbal hasil yang mungkin menimbulkan riba tersendiri.

Sumber *gharar* pada *swap* perlu dipisahkan. Formula AMM dan batas *slippage* membantu pengguna mengetahui jumlah minimum yang diterima, sehingga ketidakpastian harga eksekusi berkurang. Risiko mengenai kualitas token, likuiditas, kewenangan tersembunyi, keamanan kode, dan urutan transaksi tetap berada di luar fungsi tersebut. Penetapan kadar *gharar* karenanya memerlukan pemeriksaan terhadap keseluruhan transaksi.

¹⁹ Wahbah al-Zuhayli, *al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh*, cet. ke-4, edisi revisi dan penyempurnaan, jil. 5 (Damaskus: Dar al-Fikr, t.t.), 3705–3724, mengenai perbedaan 'illat riba dalam mazhab-mazhab fikih; Muslim ibn al-Hajjaj, *Sahih Muslim*, tahqiq Muhammad Fu'ad 'Abd al-Baqi, jil. 3 (Kairo: Matba'at 'Isa al-Babi al-Halabi wa Shurakah, 1374 H/1955 M), 1211, no. 1587, hadis 'Ubadah ibn al-Samit mengenai emas, perak, gandum, jelai, kurma, dan garam.

²⁰ Dewan Syariah Nasional MUI, Fatwa Nomor 28/DSN-MUI/III/2002 tentang Jual Beli Mata Uang (al-Sharf); AAOIFI, Shari'ah Standard No. 18: Possession (Qabd), terutama bagian 3–5 mengenai penguasaan aktual, penguasaan konstruktif, dan contoh penerapannya. Penilaian atas penyelesaian transaksi blockchain merupakan analisis penulis dan belum menjadi ketentuan khusus DSN-MUI mengenai DEX.

Praktik *sandwich* dan *front-running* memanfaatkan urutan transaksi untuk memengaruhi harga eksekusi. Penilaian syariahnya bergantung pada sumber informasi, bentuk rekayasa, maksud pelaku, dan kerugian yang ditimbulkan. Fakta tersebut dapat menunjukkan pengambilan keuntungan yang tidak adil, *tadlis*, atau mudarat, tetapi klasifikasinya harus dibuktikan dalam setiap kasus.

Risiko harga tidak identik dengan *maysir*, sebab perdagangan pada umumnya mengandung kemungkinan untung dan rugi. Unsur *maysir* menguat ketika keuntungan bergantung pada taruhan atau pemindahan kekayaan tanpa kegiatan ekonomi yang dibenarkan dan strukturnya menyerupai *qimar*. Adapun *pump-and-dump* terutama menimbulkan masalah manipulasi serta penyesatan. Fungsi aset, tujuan transaksi, cara memperoleh keuntungan, dan dampaknya terhadap pihak lain menjadi unsur penilaiannya.²¹

Teknologi DEX tidak menentukan halal atau haramnya transaksi. Penilaian bergantung pada para pihak, kejelasan objek, kerelaan, cara penyelesaian, dan unsur terlarang yang mungkin menyertainya. Kesimpulan syariah karena itu ditarik dari fakta setiap transaksi.

Model Perlindungan Konsumen Berbasis Maqashid Syariah

Hifz al-mal melindungi harta dari perampasan, penipuan, dan kerusakan serta mendukung peredarannya secara adil. Prinsip ini memungkinkan pemanfaatan teknologi selama risiko tidak dibebankan secara tidak wajar kepada pihak yang lebih lemah. Kaidah *la darar wa la dirar* memberi dasar bagi pencegahan mudarat. Ganti rugi kepada pihak tertentu tetap memerlukan pelanggaran atau kesalahan, kerugian, hubungan sebab akibat, dan dasar tanggung jawab yang dapat diterapkan.²²

²¹ Muslim ibn al-Hajjaj, Sahih Muslim, tahqiq Muhammad Fu'ad 'Abd al-Baqi, jil. 3 (Kairo: Matba'at 'Isa al-Babi al-Halabi wa Shurakah, 1374 H/1955 M), 1153, no. 1513, mengenai larangan bay' al-gharar; QS al-Ma'idah [5]: 90–91 mengenai maysir; QS al-Nisa [4]: 29 mengenai larangan memakan harta secara batil.

²² Abu Ishaq Ibrahim ibn Musa al-Shatibi, al-Muwafaqat, tahqiq Abu 'Ubaydah Mashhur ibn Hasan Al Salman, cet. ke-1, jil. 2 (al-Khobar: Dar Ibn 'Affan, 1417 H/1997 M), 18–21, mengenai

Smart contract dapat mengurangi campur tangan manual dan menjaga konsistensi eksekusi. Pada saat yang sama, kode dapat memuat cacat, kewenangan administratif, atau insentif yang tidak tampak pada antarmuka. Karena itu, keterbukaan kode perlu disertai penjelasan tata kelola dan pembagian tanggung jawab di sekitar protokol.

Artikel ini menggunakan “kendali fungsional” sebagai alat analisis, bukan sebagai dasar tanggung jawab yang sudah dirumuskan dalam hukum Indonesia. Indikatornya mencakup kewenangan mengubah atau menghentikan kontrak, pengelolaan kunci administratif, penentuan aset pada antarmuka, penerimaan biaya, penguasaan *treasury*, pernyataan pemasaran, dan respons terhadap insiden. Indikator tersebut membantu menunjukkan pihak yang relevan untuk diperiksa.

Tanggung jawab tetap ditentukan oleh dasar hukum, pelanggaran atau kesalahan, kerugian, dan hubungan sebab akibat. Pengembang kode sumber terbuka yang tidak lagi mengendalikan protokol berada pada posisi berbeda dari operator antarmuka yang mengarahkan pengguna dan menerima biaya. Demikian pula, penerbit token yang dapat menarik likuiditas memiliki peran berbeda dari penyedia likuiditas tanpa kendali atas token atau protokol.

Wadah hukum bagi organisasi terdesentralisasi dapat menyediakan pengurus, pemisahan aset, alamat korespondensi, dan forum pertanggungjawaban. DAO Association Regulations 2024 di Ras Al Khaimah Innovation City memberi contoh bentuk hukum semacam itu. Contoh tersebut terbatas pada pembentukan badan; kegiatan jasa keuangan tetap tunduk pada perizinan sektoral di Uni Emirat Arab.²³

al-daruriyyat al-khams, dan jil. 3, 238, mengenai perlindungan harta; Jasser Auda, *Maqasid al-Shariah as Philosophy of Islamic Law: A Systems Approach* (London dan Washington: International Institute of Islamic Thought, 2008), 24–25; Ibn Majah, *Sunan Ibn Majah*, tahqiq Muhammad Fu’ad ‘Abd al-Baqi, jil. 2 (Kairo: Dar Ihya’ al-Kutub al-‘Arabiyyah, t.t.), 784, no. 2340. Jalur individual hadis la darar wa la dirar diperselisihkan, tetapi kaidah tersebut diterima luas melalui keseluruhan jalur periwayatan dan penggunaannya dalam fikih; artikel ini tidak menjadikannya dasar tunggal pembebanan ganti rugi.

²³ Ras Al Khaimah Innovation City Authority, DAO Association Regulations 2024. Regulasi tersebut berlaku bagi DAO Association dalam yurisdiksi zona yang bersangkutan dan bukan izin umum untuk menjalankan DEX atau kegiatan jasa keuangan di Uni Emirat Arab.

Kode yang tersebar secara global sulit diawasi secara langsung. Regulator dapat memusatkan kewajiban pada pihak yang memiliki hubungan nyata dengan pengguna, misalnya operator antarmuka, penyedia kustodian, jalur masuk-keluar rupiah, penerbit token, pemasar layanan, atau penyedia *oracle* yang menguasai data penting. Usulan ini perlu diterapkan menurut kewenangan regulator, hubungan teritorial, dan fungsi masing-masing pihak.

Besarnya kewajiban mengikuti fungsi yang dijalankan. Operator antarmuka, misalnya, dapat diwajibkan menjelaskan identitas pihak, proses kurasi token, biaya, konflik kepentingan, keamanan sistem, dan saluran pengaduan. Ketika layanan ditawarkan kepada masyarakat Indonesia sebagai kegiatan usaha, substansi kegiatan menjadi dasar untuk menilai kewajiban perizinan dan kepatuhan OJK.

Perbandingan hukum menunjukkan fokus yang sama pada pihak atau layanan yang dapat diidentifikasi. Malaysia mengatur operator *digital asset exchange*; Singapura menetapkan kewajiban bagi penyedia layanan *digital payment token*; dan Dubai menggunakan rezim perizinan bagi penyedia jasa aset virtual. DAO Association di Ras Al Khaimah berkaitan dengan bentuk badan hukum, bukan izin jasa keuangan. Dalam Uni Eropa, Recital 22 MiCA menempatkan layanan yang sepenuhnya terdesentralisasi tanpa perantara di luar cakupannya. Batas tersebut tetap bergantung pada fakta operasional, khususnya keberadaan pihak yang menyediakan, mengendalikan, atau menjadi perantara layanan.²⁴

Informasi yang disampaikan kepada pengguna perlu mencakup pihak yang mengoperasikan antarmuka, status perizinan, biaya, *slippage*, risiko token palsu, konsentrasi kepemilikan, kewenangan pencetakan atau pembekuan, kemungkinan perubahan kode, serta ruang lingkup audit. Pengguna juga perlu mengetahui bahwa

²⁴ Securities Commission Malaysia, Guidelines on Digital Assets, SC-GL/1-2020 (R3-2024), revisi 19 Agustus 2024, serta Resolutions of the Shariah Advisory Council Related to Digital Assets (2020); Singapore, Payment Services Act 2019, dan Monetary Authority of Singapore, Guidelines on Consumer Protection Measures by Digital Payment Token Service Providers, PS-G03 (2024); Virtual Assets Regulatory Authority Dubai, Virtual Assets and Related Activities Regulations 2023 beserta rulebooks yang relevan; Regulation (EU) 2023/1114 on Markets in Crypto-Assets, recital 22.

ketiadaan operator pusat membatasi pembatalan teknis setelah finalitas jaringan, tetapi tidak menghapus hak untuk menempuh proses hukum.

Peringatan risiko harus mudah ditemukan dan menggunakan bahasa yang dapat dipahami. Uji pemahaman layak dipertimbangkan untuk aset atau strategi berisiko tinggi. POJK Nomor 23 Tahun 2025 telah menggunakan *knowledge test* dalam perdagangan derivatif aset keuangan digital; penerapannya pada *swap spot* DEX dalam artikel ini merupakan usulan kebijakan, bukan kewajiban yang sudah berlaku.²⁵

Dalam hukum Islam, informasi material memperkuat *ridha* dan mengurangi *gharar* yang dapat dikendalikan oleh penyedia layanan. Penyembunyian atau penyajian informasi secara menyesatkan dapat mengandung *tadlis*. Kekurangan informasi yang lahir dari kelalaian atau desain buruk memerlukan penilaian tersendiri.

Audit *smart contract* dan verifikasi kode sumber membantu mengenali kerentanan, tetapi nilai informasinya bergantung pada tanggal, versi kode, ruang lingkup, dan pengecualian pemeriksaan. Mekanisme pembaruan kode juga perlu diungkapkan. Setelah perubahan material, audit lama tidak lagi cukup menggambarkan risiko kontrak yang berjalan.

Tata kelola insiden mencakup saluran pelaporan, prosedur tanggap darurat, pemberitahuan pengguna, dokumentasi keputusan, dan rencana pemulihan. Fitur penghentian darurat dapat membatasi kerugian sekaligus menambah kendali terpusat. Pihak yang menguasai fitur tersebut dan batas penggunaannya harus diketahui pengguna.

Penguncian likuiditas lebih relevan ketika penerbit atau pihak terafiliasi menguasai sebagian besar likuiditas dan dapat menariknya sepihak. Pada struktur

²⁵ Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 23 Tahun 2025 dan dokumen FAQ resminya. Knowledge test disebut dalam kaitannya dengan perdagangan derivatif aset keuangan digital; perluasan ke *swap spot* dalam artikel ini merupakan rekomendasi kebijakan, bukan deskripsi kewajiban yang sudah berlaku.

lain, *vesting*, *multisignature*, batas penarikan, pemantauan konsentrasi, atau pengungkapan alamat terafiliasi mungkin lebih sesuai. Pilihan mekanisme harus mengikuti sumber risiko dan pembagian kendali pada *pool* yang bersangkutan.

Antarmuka atau badan hukum yang menawarkan layanan perlu menyediakan alamat kontak, tenggat tanggapan, prosedur pemeriksaan pengaduan, dan informasi forum sengketa. Pilihan hukum dalam ketentuan layanan tetap tunduk pada norma memaksa yang berlaku pada hubungan tersebut.

Pada protokol lintas negara, pengaduan internal dapat dilanjutkan melalui mediasi, arbitrase, atau pengadilan sesuai dasar kewenangannya. Bukti *on-chain* membantu merekonstruksi transaksi, tetapi identitas pemilik alamat, peran para pihak, dan kejadian di luar jaringan tetap harus dibuktikan. Mekanisme sengketa otomatis hanya cocok untuk persoalan yang parameternya dapat ditentukan secara objektif; penipuan, ketidakcakapan, dan informasi menyesatkan memerlukan penilaian manusia.

Model yang ditawarkan bertumpu pada lima hal: pemetaan fungsi dan kendali, kewajiban pada penyedia akses, keterbukaan informasi, keamanan serta tata kelola insiden, dan jalur pemulihan. Unsur-unsur tersebut bekerja bersama. Audit memperbaiki keamanan, sedangkan badan hukum dan saluran pengaduan membuka jalan pertanggungjawaban. Pembebanan kewajiban akhirnya tetap mengikuti dasar hukum dan peran setiap pihak.

Tabel 1. Matriks Usulan Perlindungan

Risiko utama	Pihak yang dinilai	Langkah perlindungan	Dasar normatif
Identitas dan kewenangan tidak jelas	Pengelola antarmuka, administrator,	Pengungkapan identitas, status hukum, kunci administratif, sumber biaya, dan	Kepastian hukum, amanah, dan hifz al-mal

	tata kelola, mekanisme penerbit perubahan			
Cacat kode dan perubahan kontrak	Pengembang aktif, administrator, operator antarmuka	Audit berbasis versi, kode, perubahan, pelaporan insiden	Pencegahan mudarat dan hifz al-mal	
Token menyesatkan atau likuiditas terkonsentrasi	Penerbit, pihak terafiliasi, kurator daftar token	Uji tuntas token, pengungkapan konsentrasi, <i>vesting</i> atau pembatasan penarikan yang proporsional	Transparansi; larangan tadlis apabila terdapat penyesatan; hifz al-mal	
Persetujuan tanpa pemahaman memadai	Operator antarmuka dan pihak yang memasarkan	Ringkasan risiko, simulasi hasil, peringatan yang menonjol, uji pemahaman untuk produk berisiko tinggi	Ridha dan transparansi	
Tidak tersedia pemulihan	Badan hukum, operator layanan, pihak yang menerima biaya atau keuntungan langsung dari layanan	Saluran pengaduan, pilihan hukum yang jelas, mediasi/arbitrase, dokumentasi bukti	Keadilan dan pemulihan hak	

KESIMPULAN

Dalam hukum Indonesia, *smart contract* pada DEX berbasis AMM dapat menjadi sarana pembentukan, pelaksanaan, dan pembuktian kontrak elektronik. Keabsahan transaksi tetap diuji melalui kesepakatan, kecakapan, objek tertentu, dan sebab yang halal. Alamat pseudonim mempersulit verifikasi serta pemulihan hak, tetapi tidak menentukan kecakapan seseorang. Finalitas jaringan juga hanya menjelaskan keadaan teknis transaksi dan tidak menutup tuntutan hukum terhadap pihak yang dapat diidentifikasi.

Dalam hukum Islam, kode berkedudukan sebagai alat pelaksanaan akad, bukan *'aqid. Bai' al-mu'athah* menerangkan kehendak yang dinyatakan melalui perbuatan, sedangkan *wakalah muqayyadah* hanya berlaku ketika hubungan kuasa dapat dibuktikan. Status token dan kemungkinan riba, *qabd*, *gharar*, *maysir*, atau *tadlis* bergantung pada fungsi aset serta keadaan transaksi. Karena itu, penilaian syariah terhadap *swap* DEX bersifat kasuistis.

Perlindungan pengguna perlu diarahkan kepada pihak yang memiliki fungsi nyata di sekitar protokol. Perubahan kode, pengelolaan antarmuka, kurasi token, penerimaan biaya, penguasaan likuiditas, dan pernyataan pemasaran dapat membantu mengidentifikasi pihak yang perlu diperiksa tanggung jawabnya. Keterbukaan risiko, audit, tata kelola insiden, pengaduan, dan forum sengketa mendukung *hifz al-mal*, sementara pembebanan tanggung jawab tetap bergantung pada unsur hukum yang terbukti.

Bagi pembentuk kebijakan, kerangka OJK tetap menjadi dasar bagi penyelenggara yang menjalankan kegiatan usaha di Indonesia. Pada protokol tanpa operator tunggal, pengaturan dapat diarahkan kepada operator antarmuka, kustodian, penerbit token, jalur pembayaran, atau pemegang kewenangan administratif. Fokus tersebut memungkinkan pengawasan tanpa menyamakan semua pengembang perangkat lunak dengan pelaku usaha.

Penelitian ini terbatas pada *swap* melalui DEX berbasis AMM. Temuannya tidak dapat langsung diterapkan pada penyediaan likuiditas, pinjaman, derivatif, *staking*, atau skema imbal hasil. Kajian lanjutan diperlukan untuk menilai *impermanent loss*, kepemilikan aset dalam *liquidity pool*, hubungan tata kelola DAO dengan badan hukum Indonesia, serta pengalaman pengguna yang hanya dapat dijawab melalui penelitian empiris.

DAFTAR PUSTAKA

- AAOIFI. Shari'ah Standards: Standard No. 1, Trading in Currencies; Standard No. 18, Possession (Qabd). Manama: Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions.
- Ibn Majah, Muhammad ibn Yazid al-Qazwini. Sunan Ibn Majah. Tahqiq Muhammad Fu'ad 'Abd al-Baqi. 2 jilid. Kairo: Dar Ihya' al-Kutub al-'Arabiyyah, t.t.
- al-Shatibi, Abu Ishaq Ibrahim ibn Musa. al-Muwafaqat. Tahqiq Abu 'Ubaydah Mashhur ibn Hasan Al Salman. Cet. ke-1. 7 jilid. al-Khobar: Dar Ibn 'Affan, 1417 H/1997 M.
- al-Zuhayli, Wahbah. al-Fiqh al-Islami wa Adillatuh. Cet. ke-4, edisi revisi dan penyempurnaan. 11 jilid. Damaskus: Dar al-Fikr, t.t.
- Almahdi, Tajuddin Nabil, dan Imron Mustofa. "Sistem Mu'athah dalam Transaksi Vending Machine Menurut Pandangan Imam Abu Hanifah." CLJ: Celestial Law Journal 2, no. 1 (2024): 76–92.
- Anam, Ach. Dlofirul. "Status Hukum Akad Syariah dalam Transaksi Berbasis Algoritma dan Kecerdasan Buatan (AI): Analisis Maqasid al-Syariah." CBJIS: Cross-Border Journal of Islamic Studies 6, no. 2 (2024). <https://doi.org/10.37567/cbjis.v6i2.4974>.
- Auda, Jasser. Maqasid al-Shariah as Philosophy of Islamic Law: A Systems Approach. Cet. ke-1. London dan Washington: International Institute of Islamic Thought, 2008.

Muslim ibn al-Hajjaj. Sahih Muslim. Tahqiq Muhammad Fu'ad 'Abd al-Baqi. 5 jilid. Kairo: Matba'at 'Isa al-Babi al-Halabi wa Shurakah, 1374 H/1955 M.

Chainalysis. The 2024 Crypto Crime Report. 2024, bagian "Crypto Market Manipulation."

Chainalysis. "The Hidden Code Problem: How Unverified Smart Contracts Are Becoming a Preferred Target for Attackers." 9 Juni 2026.

Dewan Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia. Fatwa Nomor 28/DSN-MUI/III/2002 tentang Jual Beli Mata Uang (al-Sharf).

European Union. Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, khususnya recital 22.

Indonesia. Kitab Undang-Undang Hukum Perdata.

Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik.

Indonesia. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik, sebagaimana diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024.

Indonesia. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan.

Indonesia. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen.

Majelis Ulama Indonesia. Keputusan Ijtima Ulama Komisi Fatwa se-Indonesia VII Tahun 2021 tentang Hukum Cryptocurrency.

Mik, Eliza. "Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity." Law, Innovation and Technology 9, no. 2 (2017): 269–300. <https://doi.org/10.1080/17579961.2017.1378468>.

Monetary Authority of Singapore. Guidelines on Consumer Protection Measures by Digital Payment Token Service Providers, PS-G03. 2024.

Singapore. Payment Services Act 2019.

Otoritas Jasa Keuangan. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 22 Tahun 2023 tentang Pelindungan Konsumen dan Masyarakat di Sektor Jasa Keuangan.

Otoritas Jasa Keuangan. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 23 Tahun 2025 tentang Perubahan atas Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27 Tahun 2024.

Otoritas Jasa Keuangan. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Perdagangan Aset Keuangan Digital Termasuk Aset Kripto.

Ras Al Khaimah Innovation City Authority. DAO Association Regulations 2024.

Raskin, Max. "The Law and Legality of Smart Contracts." *Georgetown Law Technology Review* 1, no. 2 (2017): 305–341.

Sari, Kurniati, Misbahuddin, dan Darliana. "Rekonstruksi Prinsip Syariah pada Smart contract Ethereum: Analisis Keabsahan Ijab-Qabul Otomatis Era Society 5.0." *al-Syakhshiyyah: Jurnal Hukum Keluarga Islam dan Kemanusiaan* 8, no. 1 (2026): 31–48. <https://doi.org/10.30863/as-hki.v8i1.11620>.

Savelyev, Alexander. "Contract Law 2.0: Smart Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law." *Information & Communications Technology Law* 26, no. 2 (2017): 116–134. <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>.

Securities Commission Malaysia. Guidelines on Digital Assets, SC-GL/1-2020 (R3-2024), revisi 19 Agustus 2024.

Securities Commission Malaysia. Resolutions of the Shariah Advisory Council of the Securities Commission Malaysia Related to Digital Assets. 2020.

Virtual Assets Regulatory Authority (Dubai). Virtual Assets and Related Activities Regulations 2023 beserta rulebooks yang relevan.

Subekti. *Hukum Perjanjian*. Jakarta: Intermasa.

Uniswap. “How Uniswap Works.” Dokumentasi resmi, diakses sampai 20 Juni 2026.

Uniswap. Uniswap v2 Core, Whitepaper. 2020.

Werbach, Kevin, dan Nicolas Cornell. “Contracts Ex Machina.” *Duke Law Journal* 67, no. 2 (2017): 313–382.