

Menjelajahi persimpangan revolusi: Bagaimana Blockchain dan IoT berpadu untuk mengubah dunia

Sheila Apriliani Putri

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: sheilaapr24@gmail.com

Kata Kunci:

Internet of Things (IoT);
blockchain; revolusi digital;
transformasi; industri

Keywords:

Internet of Things (IoT);
blockchain; digital revolution;
transformation; industry

ABSTRAK

Penulisan artikel ini memiliki tujuan untuk mengetahui peran Blockchain dan Internet of Things (IoT) dalam mengubah cara interaksi manusia serta mendorong transformasi digital di seluruh dunia. Artikel ini akan menggali transformasi digital di dunia serta mengeksplorasi bagaimana blockchain dan IoT dapat dipadukan. Disisi lain, Blockchain menyediakan platform yang aman dan terdesentralisasi untuk mengelola sebuah data dan memastikan integritas dan transparansi. Perpaduan yang kuat antara IoT dan Blockchain membuka peluang revolusioner di berbagai sektor dan

membawa kemajuan yang pesat dalam kehidupan. Perpaduan antara kedua teknologi ini membawa banyak manfaat dibidang manufaktur, perawatan kesehatan, keuangan dan lain sebagainya. Namun, disisi lain beberapa aplikasi dari blockchain dan IoT memiliki tantangan yang cukup berat terkait keamanan, privasi, interoperabilitas, kompleksitas, dan biaya. Dengan mengatasi tantangan ini dan memanfaatkan peluang yang ditawarkan, kita dapat membangun masa depan yang lebih efisien, aman, dan transparan untuk semua kalangan serta siap untuk menghadapi revolusi industri 5.0 atau bahkan revolusi 7.0 dimasa mendatang.

ABSTRACT

The aim of writing this article is to determine the role of Blockchain and the Internet of Things (IoT) in changing the way humans interact and driving digital transformation throughout the world. This article will explore digital transformation in the world and explore how blockchain and IoT can be combined. On the other hand, Blockchain provides a secure and decentralized platform for managing data and ensuring integrity and transparency. The powerful combination of IoT and Blockchain opens up revolutionary opportunities in various sectors and brings rapid progress in life. The combination of these two technologies brings many benefits in the fields of manufacturing, health care, finance and so on. However, on the other hand, several blockchain and IoT applications have quite serious challenges related to security, privacy, interoperability, complexity and cost. By overcoming these challenges and taking advantage of the opportunities offered, we can build a future that is more efficient, safe and transparent for all groups and ready to face the industrial revolution 5.0 or even revolution 7.0 in the future.

Pendahuluan

Dunia kita berada di ambang revolusi digital yang belum pernah terjadi sebelumnya, didorong oleh kemajuan Internet of Things (IoT) dan Blockchain dalam dunia teknologi yang sangat pesat. Blockchain dapat diartikan sebagai struktur data terdistribusi yang direplikasi dan dibagi di antara anggota jaringannya. Blockchain, pada mulanya diperkenalkan sebagai solusi untuk pengeluaran ganda (double spending) pada Bitcoin. Sebagai hasil dari cara node pada jaringan Bitcoin (disebut miner) divalidasi, dan menyepakati transaksi yang terjadi di atasnya



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Blockchain di Bitcoin menyediakan wadah untuk ledger transaksi otoritatif yang menentukan siapa yang memiliki transaksi tersebut. Sedangkan IoT merupakan infrastruktur global bagi masyarakat informasi, yang memungkinkan berbagai perangkat (device), baik fisik maupun virtual. (Lathifah Arief dkk, 2017)

IoT menghubungkan miliaran perangkat fisik ke internet, memungkinkan pengumpulan dan pertukaran data real-time yang tak terduga. Blockchain, di sisi lain, menyediakan platform yang aman dan terdesentralisasi untuk mengelola data ini, memastikan integritas dan transparansi. Perpaduan kuat antara IoT dan Blockchain membuka peluang transformatif di berbagai industri, menjanjikan perubahan mendalam dalam cara kita menjalani kehidupan dan bekerja.

Transformasi digital menjadi tren global yang telah mengubah cara bisnis dan pemerintahan di seluruh dunia. Di Indonesia, pemerintah dan sektor swasta sedang mempercepat transformasi digital dengan mengadopsi teknologi blockchain sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan data dalam operasi sehari-hari. Beberapa proyek blockchain di Indonesia telah dilakukan, seperti verifikasi dan validasi sertifikat pendidikan, penyimpanan data medis, dan sistem pembayaran. Namun, implementasi teknologi blockchain di Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan, seperti regulasi yang belum jelas, infrastruktur yang masih terbatas, dan kurangnya pemahaman tentang teknologi blockchain. (Suryawijaya T.W.E, 2023)

Revolusi digital ini memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas hidup di berbagai sektor. Dalam industri manufaktur, IoT dan Blockchain dapat mengotomatiskan proses, mengoptimalkan rantai pasokan, dan meningkatkan kontrol kualitas. Hal ini dapat menghasilkan pengurangan biaya yang signifikan, peningkatan kecepatan produksi, dan produk yang lebih berkualitas. Di industri perawatan kesehatan, teknologi ini dapat meningkatkan kualitas perawatan pasien, meningkatkan keamanan data medis, dan memfasilitasi penelitian obat yang lebih efektif. Pasien dapat menerima perawatan yang lebih personal dan tepat waktu, sementara dokter dan peneliti dapat mengakses data yang lebih akurat dan dapat ditindaklanjuti. Dalam industri keuangan, IoT dan Blockchain dapat meningkatkan keamanan dan transparansi transaksi keuangan, memfasilitasi pembayaran lintas batas yang lebih cepat dan murah, dan mendorong munculnya layanan keuangan baru. Hal ini dapat meningkatkan kepercayaan dan efisiensi pasar keuangan, membuka akses ke layanan keuangan bagi lebih banyak orang, dan mendorong inovasi dalam industri ini.

Namun, revolusi digital ini juga menghadirkan beberapa tantangan. Keamanan data dan privasi menjadi perhatian utama, karena IoT dan Blockchain menangani sejumlah besar data sensitif. Peretas dan penjahat siber dapat memanfaatkan teknologi ini untuk mencuri data pribadi atau mengganggu operasi kritis. Interoperabilitas antar perangkat dan platform juga merupakan masalah, karena teknologi ini masih dalam tahap awal pengembangan. Standar dan protokol yang universal perlu dikembangkan untuk memastikan bahwa perangkat dan platform IoT dan Blockchain dapat bekerja sama dengan lancar. Selain itu, biaya awal penerapan IoT dan Blockchain bisa tinggi, yang dapat membatasi adopsi mereka oleh beberapa industri. Usaha kecil kemudian menengah yang mungkin saja tidak memiliki sumber daya yang diperlukan untuk mengimplementasikan teknologi ini, hingga dapat memperlebar kesenjangan digital.

Terlepas dari tantangannya, potensi transformatif dari IoT dan Blockchain sangat besar. Dengan mengatasi tantangan ini dan memanfaatkan peluang yang ditawarkan, kita dapat membangun kehidupan dimasa mendatang dengan lebih efisien, aman, dan transparan untuk semua industri. IoT dan Blockchain memiliki potensi untuk merevolusi pola hidup, bekerja, dan berinteraksi serta berkolaborasi dengan dunia di sekitar. Dengan berinvestasi dalam teknologi ini dan bekerja sama untuk mengatasi tantangannya, diharapkan mampu menciptakan kehidupan dimasa mendatang menjadi lebih baik.

Pembahasan

Dalam beberapa dekade terakhir, kita telah menyaksikan kemunculan dua teknologi yang sangat berpengaruh: Blockchain dan Internet of Things (IoT). Keduanya telah merevolusi berbagai industri dengan cara mereka masing-masing. Namun, perpaduan keduanya memiliki potensi yang lebih besar lagi untuk mengubah cara kita hidup dan bekerja. Artikel ini akan menjelaskan bagaimana Blockchain dan IoT berpadu untuk menciptakan transformasi besar di berbagai sektor.

Blockchain: Keamanan dan Transparansi

Blockchain adalah teknologi yang mendasari mata uang kripto seperti Bitcoin. Ia menawarkan buku besar terdesentralisasi yang aman dan transparan. Setiap transaksi yang terjadi akan dicatat dalam blok yang saling berkaitan, membuatnya hampir mustahil untuk diubah atau dimanipulasi tanpa deteksi. Hal ini menjadikan Blockchain sangat ideal untuk aplikasi yang membutuhkan tingkat keamanan dan transparansi cukup tinggi.

Internet of Things (IoT): Konektivitas dan Data

IoT mengacu pada jaringan komponen perangkat fisik yang terhubung ke internet, yang memungkinkan untuk mengumpulkan dan berbagi data. Dari rumah pintar hingga kendaraan otonom, IoT memungkinkan objek untuk "berbicara" satu sama lain dan dengan sistem pusat, memberikan tingkat automasi dan efisiensi yang belum pernah ada sebelumnya.

Keterkaitan Blockchain dan IoT

Salah satu tantangan terbesar dalam IoT adalah keamanan data. Dengan banyaknya perangkat yang terhubung, risiko kebocoran data dan serangan siber meningkat. Blockchain dapat membantu mengatasi masalah ini dengan menyediakan sistem yang aman dan tidak dapat diubah untuk menyimpan dan mentransfer data IoT. Dengan blockchain, setiap transaksi atau data yang dikirim antara perangkat IoT dapat diverifikasi dan diamankan, sehingga mengurangi risiko serangan siber dan kebocoran data. Blockchain merupakan salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah ancaman privasi data pengguna dalam pengelolaan data secara terpusat pada cloud, penelitian ini membuat sistem penyimpanan data sensor IoT yang menerapkan blockchain dengan

jenis permissioned blockchain dengan menggunakan platform Hyperledger (Arya Wardhana Budi Utomo dkk, 2019).

Keamanan Data IoT

Satu dari beberapa tantangan terbesar dalam IoT adalah keamanan data. Dengan banyaknya perangkat yang terhubung, risiko kebocoran data dan serangan siber meningkat. Blockchain dapat membantu mengatasi masalah ini dengan menyediakan sistem yang aman dan tidak dapat diubah untuk menyimpan dan mentransfer data IoT.

Transparansi dan Auditabilitas

Blockchain memungkinkan setiap transaksi atau interaksi antar perangkat IoT dicatat dan diverifikasi. Ini tidak hanya meningkatkan transparansi tetapi juga memudahkan audit dan pelacakan asal-usul data.

Kontrak Pintar (Smart Contracts)

Kontrak pintar merupakan program yang berjalan dalam Blockchain dan secara otomatis mengeksekusi perjanjian pada saat kondisi tertentu telah terpenuhi. Dalam konteks IoT, kontrak pintar digunakan untuk otomatisasi berbagai proses, seperti pemeliharaan prediktif atau manajemen rantai pasok.

Efisiensi dan Pengurangan Biaya

Dengan mengotomatiskan dan mengamankan proses melalui Blockchain, perusahaan dapat melakukan pengurangan biaya operasional dan meningkatkan daya efisiensi. Misalnya, dalam industri logistik, integrasi Blockchain dan IoT dapat mengoptimalkan rute pengiriman dan mengurangi kehilangan barang.

Studi Kasus

Blockchain adalah teknologi yang mendasari mata uang kripto seperti Bitcoin. Ia menawarkan buku besar terdesentralisasi yang aman dan transparan. Setiap transaksi yang terjadi akan dicatat dalam blok yang saling berkaitan, membuatnya hampir mustahil untuk diubah atau dimanipulasi tanpa deteksi. Hal ini menjadikan Blockchain sangat ideal untuk aplikasi yang membutuhkan tingkat keamanan dan transparansi yang tinggi.

Manufaktur

Dalam industri manufaktur, Blockchain dan IoT dapat digunakan untuk melacak asal-usul bahan baku, memantau kondisi mesin, dan memastikan kepatuhan terhadap standar kualitas. Data yang dihasilkan oleh sensor IoT dapat dicatat di Blockchain, memungkinkan transparansi penuh dari proses produksi. Contohnya seperti Smart City, dimana Smart city adalah sebuah konsep kota yang mengandalkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk membantu meningkatkan kualitas kota tersebut (Wirawan dkk, 2019).

Kesehatan

Di sektor kesehatan, Blockchain dapat mengamankan data pasien yang dikumpulkan oleh perangkat medis IoT. Ini tidak hanya melindungi privasi pasien tetapi

juga memastikan integritas data, yang sangat penting untuk diagnosis dan perawatan yang akurat. Contoh dari pengimplementasiannya adalah penggunaan blockchain untuk aplikasi IoT Healthcare (Wiwien Hadikurniawati & Taufiq Dwi Cahyono, 2023).

Pertanian

IoT memberikan kesemoatan kepada para petani untuk memantau kondisi tanah dan tanaman secara real-time di setiap waktu. Dengan mencatat data ini di Blockchain, petani dapat memastikan bahwa data tersebut akurat dan tidak dapat diubah, yang penting untuk keputusan pertanian yang tepat. Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani. Bagi praktisi pertanian, hasil penelitian diharapkan dapat menambah wawasan (insight) mengenai inovasi berbasis IoT untuk on-farm dalam upaya pengambilan keputusan (decision making) yang berdampak pada peningkatan kualitas dan kuantitas produksi pertanian, maupun o-farm untuk mendukung sistem rantai pasok dari hulu ke hilir. Bagi pengambil kebijakan, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penentuan kebijakan yang kondusif bagi implementasi IoT pada sektor pertanian agar menjadi lebih baik dan kuat (Budi Harsanto, 2020).

Tantangan dan Masa Depan

Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak yang signifikan pada berbagai sektor, termasuk bisnis, kesehatan, pendidikan, dan lingkungan. Seperti kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), dan blockchain. Teknologi informasi juga menjadi salah satu faktor pendorong utama dalam pembangunan ekonomi dan sosial di banyak negara. (Khurin Nabila dkk, 2021) Meskipun memiliki potensi yang besar, integrasi Blockchain dan IoT juga menghadapi banyak tantangan seperti masalah skalabilitas, interoperabilitas, dan biaya implementasi. Namun, dengan kemajuan teknologi yang terus berlanjut, banyak dari tantangan ini diperkirakan akan teratasi dalam beberapa tahun mendatang.

Kesimpulan dan Saran

Dapat diambil Kesimpulan bahwa perpaduan antara Blockchain dan Internet of Things (IoT) memiliki potensi revolusioner untuk mengubah berbagai sektor, meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan. Teknologi ini dapat mengotomatiskan proses, mengoptimalkan rantai pasokan, dan meningkatkan kualitas hidup di berbagai industri, termasuk manufaktur, kesehatan, dan pertanian. Namun, tantangan signifikan terkait keamanan, privasi, interoperabilitas, kompleksitas, dan biaya masih perlu diatasi. Untuk memanfaatkan peluang yang ditawarkan oleh kombinasi kedua teknologi ini, disarankan agar industri dan pemerintah berkolaborasi dalam mengembangkan standar dan protokol universal, serta berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan untuk mengatasi masalah skalabilitas dan biaya implementasi. Dengan langkah-langkah ini, kita dapat menciptakan kehidupan dimasa mendatang yang lebih efisien, aman, dan transparan, siap menghadapi revolusi industri berikutnya.

Daftar Pustaka

- Arief, Lathifah., & Sundara, Tri A. (2017). Studi Pemanfaatan Blockchain bagi Internet of Things. 1 (1) <https://doi.org/10.29207/resti.v1i1.26>
- Putra, Andika. (2023). Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia. 2 (1) <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.55-68>
- Utomo, Arya Wardhana Budi dkk. (2019). Pengembangan Sistem Penyimpanan Data Sensor IoT Berbasis Permissioned Blockchain dengan menggunakan Platform Hyperledger.
- Wirawan & Penangsang, Ontoseno. (2019). Penerapan Blockchain dan Kriptografi untuk Keamanan Data pada Jaringan Smart Grid. Jurnal Teknik ITS 8(1) <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.55-68>
- Hadikurniawati, Wiwien & Cahyono, Taufiq Dwi (2023). Blockchain untuk Aplikasi IoT Healthcare: Studi Literatur. 28(2) <https://doi.org/10.35315/dinamik.v28i2.9576>
- Nabila, Khurin dkk (2021). Inovasi Digital untuk Masyarakat yang Lebih Cerdas 5.0: Analisis Tren Teknologi Informasi dan Prospek Masa Depan. Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik 1(12) <https://dx.doi.org/10.17977/um068v1i122021p880-886>
- Harsanto, Budi (2020). Inovasi Internet of Things pada Sektor Pertanian: Pendekatan Analisis Scientometrics. Informatika Pertanian 29(2) <https://doi.org/10.21082/ip.v29n2.2020.p111-122>