

# Pemanfaatan Smart Contract dalam Blockchain untuk Mengoptimasi E-Commerce

M. Irfaan Dzakiy 13518145  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13518145@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—E-commerce telah menjadi moda transaksi favorit saat ini, terutama dikalangan millennial. Praktis, cepat, dan murah menjadi daya tarik utama, Namun, teknologi ini juga tidak luput dari kekurangan-kekurangan yang masih bisa diperbaiki dan dioptimasi agar menjadi lebih efisien. Blockchain dan smart contract berpotensi untuk mengembangkan teknologi e-commerce menjadi jauh lebih baik dari pada sekarang.

**Keywords**—blockchain, smart contract, e-commerce.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia merupakan makhluk yang memiliki nafsu. Manusia secara natural memiliki keinginan untuk memperoleh dan memiliki sesuatu yang ia inginkan. Rasa ingin memiliki tersebut timbul dari rasa kehilangan akan kebutuhan dari manusia itu sendiri. Menurut Maslow (1943), kebutuhan manusia dibagi menjadi lima tingkatan, yang sering digambarkan sebagai sebuah piramid, yang biasa disebut Hierarki kebutuhan Maslow. Kebutuhan paling mendasar yang berada pada bagian paling dasar piramida harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum individu tersebut dapat naik ketingkatan kebutuhan yang lebih tinggi. Empat tingkatan paling rendah disebut *deficiency need*, yaitu kebutuhan yang muncul akibat dari tidak terpenuhinya hal tersebut. Tingkatan yang paling tinggi, yaitu *self-actualization*, disebut *growth needs*, yaitu kebutuhan yang muncul akibat keinginan untuk berkembang sebagai seorang individu.



Gambar 1.1 Maslow's Hierarchy of Needs

(Sumber : <https://www.simplypsychology.org/maslow.html>)

Kebutuhan tersebut dapat diperoleh dengan cara yang beragam. Pada zaman dahulu, manusia purba memenuhi kebutuhan fisiologisnya dengan mengambil langsung dari alam. Dimulai dari berburu, bercocok tanam, hingga beternak. Kemudian muncul metode barter, yaitu proses tukar menukar barang antar dua pihak tanpa adanya perantara. Namun metode ini kurang praktis ketika kedua pihak tidak sepakat dengan nilai pertukarannya. Lalu sekitar tahun 1200 SM, uang primitif mulai digunakan dalam bentuk cangkang kerang dan atau moluska lainnya. Mata uang paling awal diciptakan pada 600 SM oleh raja Lydia, Alyattes. Sejak saat itu, metode transaksi yang digunakan manusia menjadi semakin praktis dan cepat. Lalu penciptaan internet membuka potensi pengembangan yang sebelumnya tidak pernah dianggap mungkin. Internet mulai dikombinasikan di berbagai sektor. Salah satunya adalah sektor perdagangan. Muncul istilah baru, yaitu *e-commerce*, yaitu kegiatan membeli dan menjual barang menggunakan internet. Dengan adanya *e-commerce*, pemenuhan kebutuhan menjadi sangat murah, cepat, dan praktis. Hampir seluruh kebutuhan yang diperlukan manusia dapat diperoleh hanya dengan memainkan layar gawai. Namun, *e-commerce* juga masih memiliki kekurangan.

*E-commerce* melibatkan pihak ketiga untuk mengawasi jalannya transaksi. Hal ini tentu menyebabkan transaksi yang dilakukan tidak instan serta tentu ada *fee* yang dibebankan kepada pengguna, baik penjual maupun pembeli. Lalu tidak semua penjual yang ada dalam suatu platform *e-commerce* merupakan penjual yang kredibel. Walaupun sudah ada sistem penyaringan yang dilakukan oleh pihak penyedia jasa, penipuan tetap bisa terjadi.

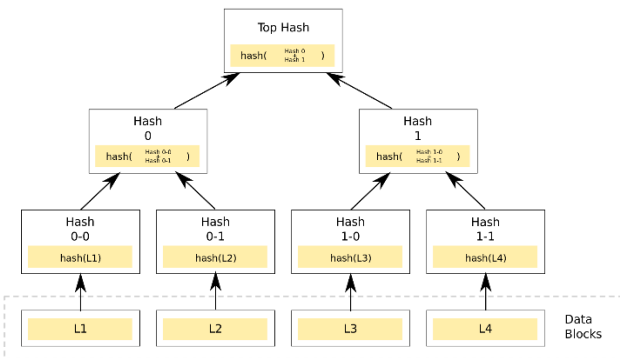
Masalah tersebut dapat ditanggulangi dengan cara mengintegrasikan smart contract dalam sistem blockchain dengan *e-commerce*. Dalam makalah ini, penulis akan membahas potensi penggabungan smart contract dalam *e-commerce* untuk mengoptimalkan proses transaksi daring.

## II. DASAR TEORI

### 2.1 Merkle Tree

Merkle tree adalah struktur data berbasis hash, yang merupakan generalisasi dari list hash. Merkle tree merupakan tree yang setiap daunnya merupakan hash dari block data, dan setiap simpul non-daun merupakan hasil hash dari anak-

anaknya. Biasanya, merkle tree mempunyai factor cabang dua, yang berarti setiap simpul hanya memiliki maksimal dua anak.

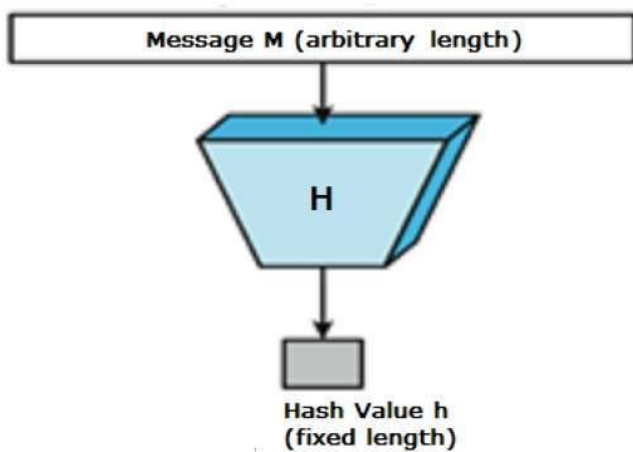


Gambar 2.1 Merkle Tree  
(Sumber : <https://brilliant.org/wiki/merkle-tree/>)

Merkle tree digunakan dalam sistem terdistribusi agar verifikasi data menjadi efisien karena struktur data ini menggunakan hash daripada seluruh filenya. Merkle tree ini digunakan dalam peer-to-peer networks seperti Tor, Bitcoin, dan Git.

### 2.2 Hash

Hash adalah sebuah fungsi yang mengubah suatu key yang terdiri dari angka menjadi angka yang lebih kecil yang berperan sebagai indeks dalam sebuah tabel yang bernama hash table. Sebuah hash yang baik harus dapat dihitung dengan efisien serta distribusi/persebaran key dalam hash table harus seragam.

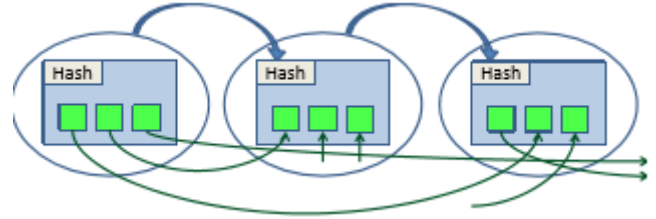


Gambar 2.2 Hash  
(Sumber : [www.tutorialspoint.com](http://www.tutorialspoint.com))

### 2.3 Rantai Hash

Rantai hash adalah block data homogen yang terurut, terikat satu sama lain dengan sebuah fungsi hash. Setiap blok data terdiri dari hash dan suatu data yang acak. Hash dari tiap blok dikalkulasi dari hash yang berada pada blok-blok sebelumnya. Rantai hash ini memiliki sifat yang penting, yaitu tidak ada data yang bisa dimodifikasi tanpa mempengaruhi integritas dari blok sebelumnya. Contohnya, jika payload pada blok pertama

diubah, maka hash pada blok kedua harus diubah, sehingga hash pada blok ketiga harus diubah pula dst.

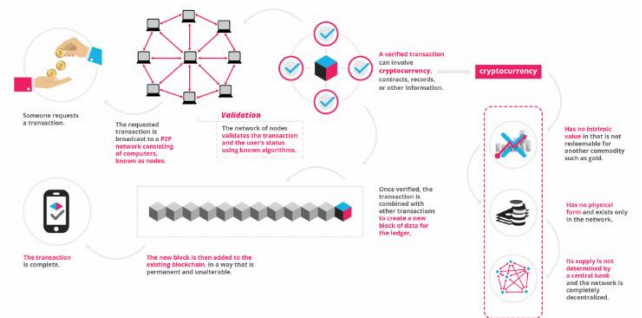


Gambar 2.3 Rantai Hash  
(Sumber : Mazonka, Oleg. 2017. Blockchain: Simple Explanation)

### 2.4 Blockchain

Blockchain merupakan suatu teknologi yang memanfaatkan teknologi-teknologi yang telah dibahas sebelumnya. Menurut Noorsanti (2018) blockchain atau teknologi pembukuan terdistribusi (*Distributed Ledger Technology/DTL*) merupakan konsep dimana setiap peserta/pihak yang tergabung dalam jaringan terdistribusi memiliki akses terhadap pembukuan tersebut. Konsep yang dibawa blockchain merupakan penerapan konsep yang sudah ada, yaitu konsep database terdistribusi. Konsep ini lahir bersamaan dengan lahirnya bitcoin sebagai jawaban dari permasalahan tidak adanya pihak ke tiga (institusi finansial/pemerintah) untuk membangun kepercayaan diantara pihak-pihak yang melakukan transaksi di lingkungan yang tidak aman.

Noorsanti juga menambahkan bahwa blockchain merupakan kumpulan lebih dari satu blok yang membentuk rantai. Setiap blok memiliki tiga elemen yaitu data, nilai hash dari blok, serta nilai hash dari blok sebelumnya. Data yang disimpan dalam blok bergantung pada tipe blok. Sebagai contoh, blockchain pada bitcoin, dimana komponen data akan berisi detail transaksi seperti penerima, pengirim, dan nilai/koin.



Gambar 2.4 Rantai Hash  
(Sumber : <https://digitalis.id/blog/infografis-cara-kerja-mekanisme-blockchain/>)

Blockchain memakai tiga mekanisme dalam pelaksanaannya agar keamanannya terjamin. Yang pertama adalah teknik hash. Hash berguna untuk mendeteksi perubahan yang terjadi didalam blockchain. Teknik ini membuat blockchain lebih aman dan kredibel dalam menyimpan data-data penting karena jika ada yang mengubah satu blok dalam blockchain maka nilai hashnya akan berubah menjadi tidak valid. Lalu perubahan tersebut akan menyebabkan seluruh blockchain menjadi tidak valid.

Mekanisme kedua adalah proof-of-work. Mekanisme ini

berfungsi untuk memperlambat pembuatan blok baru dengan cara mempersulit pengguna dalam menambahkan blok baru ke blockchain sehingga penambahan blok tidak dilakukan sembarangan.

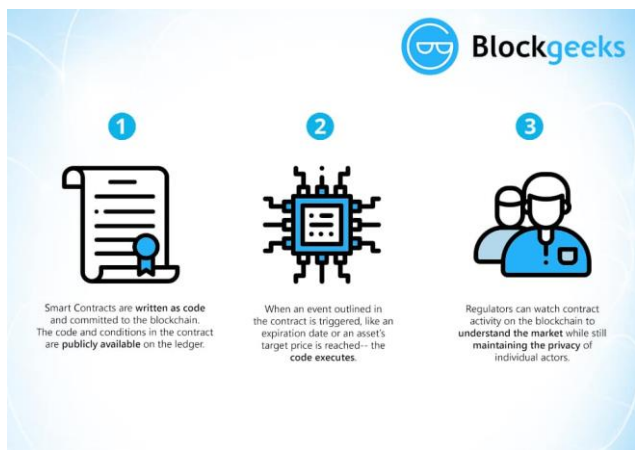
Mekanisme terakhir adalah pengelolaan terdistribusi. Blockchain menggunakan jaringan peer-to-peer dimana semua orang yang ingin bergabung dapat mengakses salinan lengkap blockchain. Orang-orang yang memiliki akses blockchain, biasa disebut simpul, bertugas untuk memverifikasi dan memvalidasi blok baru. Apabila blok tersebut sudah diverifikasi dan divalidasi, barulah blok tersebut ditambahkan kepada blockchain. Hal ini berimplikasi pada keamanan dari data yang tersimpan dalam blockchain. Apabila seseorang ingin mengubah suatu data yang telah diterima didalam blockchain, maka ia harus memiliki kuasa atas lebih dari 50% simpul. Sehingga bisa dikatakan bahwa semakin banyak orang yang mengakses blockchain, menjadi sebuah simpul, maka akan semakin aman blockchain tersebut.

### 2.5 Smart Contract

Menurut Panda (2018), smart contract adalah suatu program computer yang *self-verifying*, *self-executing*, dan *tamper-resistant*. Konsep smart contract pertama kali diperkenalkan oleh Nick Szabo di tahun 1994. Sebuah smart contract terdiri dari sebuah nilai,, alamat, fungsi, dan *state*/keadaan. Input yang diterima adalah suatu transaksi, lalu kode yang berhubungan dengan transaksi tersebut, lalu memicu sebuah output. State program juga akan berubah tergantung dengan logika fungsi. Bahasa pemrograman solidity digunakan dalam implementasi smart contract di berbagai platform blockchain.

Karakteristik dari smart contract adalah:

- Kode yang dapat dibaca oleh mesin dan dapat dijalankan pada blockchain
- Bagian dari suatu program aplikasi
- Program berbasis event
- Mandiri, tidak perlu diawasi
- Terdistribusi



Gambar 2.5 Cara kerja Smart Contract

(Sumber : <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/>)

Karena smart contract tersimpan didalam blockchain, maka seluruh smart contract yang telah menjadi blok dapat dilacak

dan tidak bisa diubah.. Hal ini tentu berimplikasi kepada keamanan dan kredibilitas dari smart contract jika dibandingkan dengan kontrak tradisional.

### 2.5 E- Commerce

*E-commerce* merupakan proses pembelian, penjualan, atau pertukaran barang, jasa dan informasi melalui jaringan computer termasuk Internet. *E-commerce* dapat dilihat dari empat perspektif yang berbeda,(Turban, E., & King, D., 2002) :

1. Dari perspektif komunikasi, *e-commerce* adalah penyediaan barang, jasa, informasi, atau pembayaran melalui jaringan computer atau alat elektronik lainnya.
2. Dari perspektif proses bisnis, *e-commerce* adalah aplikasi dari teknologi dengan tujuan mengotomatisasi transaksi bisnis dan langkah-langkah dalam melaksanakan pekerjaan (*workflow*).
3. Dari perspektif pelayanan, *e-commerce* adalah sebuah alat yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan, konsumen, dan manajemen dengan tujuan meminimalisir biaya pelayanan, meningkatkan kualitas pelayanan kepada konsumen, dan meningkatkan kecepatan pelayanan konsumen.
4. Dari perspektif *online*, *e-commerce* memungkinkan dilaksanakannya proses jual beli produk dan informasi melalui Internet dan layanan *online* lainnya.

*E-commerce* dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa aspek. Berikut ini klasifikasi *e-commerce* berdasarkan pada sifat transaksinya yaitu (Turban, E., & King, D., 2002):

1. *Business-to-Business* (B2B)
2. *Business-to-Consumer* (B2C)
3. *Business-to-Business-to-Consumer* (B2B2C)
4. *Consumer-to-Business* (C2B)
5. *Consumer-to-Consumer* (C2C)
6. *Mobile Commerce* (M-Commerce)
7. *Intrabusiness E-commerce*
8. *Business-to-Employees* (B2E)
9. *Collaborative Commerce*
10. *Non-business E-commerce*
11. *E-government*

*E-commerce* juga memiliki komponen tertentu yang terlibat (Turban, E., & King, D., 2002), yakni:

1. *Customer*
2. Penjual
3. Produk
4. Infrastruktur
5. *Front end*
6. *Back end*
7. *Intermediary*
8. *Partner bisnis* lain
9. *Support service*

### III. PEMBAHASAN

#### 3.1 E-Commerce Saat Ini

Sebelum membahas penerapan blockchain dan smart contract kedalam *e-commerce*, kita harus mengetahui dahulu bagai mana kondisi *e-commerce* saat ini. Sejak adanya *e-commerce*, seorang individu menjadi sangat mudah untuk melaksanakan kegiatan jual beli. Proses transaksi tidak lagi terbatas didunia fisik, dimana pertemuan empat mata harus dilakukan. Tidak seperti dulu dimana proses jual beli hanya berpusat kepada pasar dan pusat perbelanjaan, sekarang sudah banyak platform penyedia jasa *e-commerce* raksasa seperti Amazon, eBay, Tokopedia, Bukalapak, dsb. Seseorang yang ingin menjual sesuatu tidak perlu lagi mencari tempat membuka toko untuk menjual barang dagangannya. Mereka tinggal membuat akun penjual di salah satu platform *e-commerce* yang telah disebutkan tadi, mengisi syarat administrasi yang diperlukan, lalu mereka siap untuk menjual. Selain lebih murah, pasar yang dapat mereka jangkau juga lebih luas. Mereka dapat terhubung dengan siapapun yang memiliki ketertarikan dengan barang yang mereka jual. Namun, bukan berarti sistem *e-commerce* yang ada sekarang sudah sempurna.

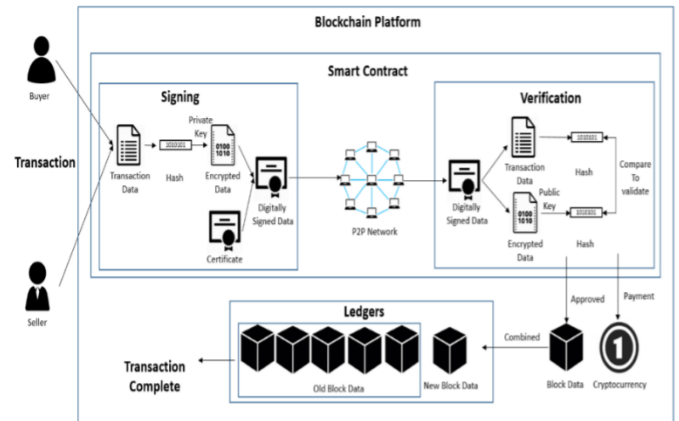
Salah satu masalah adalah tersentralisasinya pasar-pasar *e-commerce* pada perusahaan-perusahaan raksasa yang telah lama membangun jaringannya. Sentralisasi ini menyebabkan kekuasaan tidak sepenuhnya berada di tangan *user*. *User* menjadi tidak bebas dalam memilih tempat dia akan bertransaksi karena terhalang masalah pasar yang terfokus ke platform-platform tertentu. Keputusan-keputusan penting yang diambil juga berada di *stakeholder* perusahaan terkait, sehingga keputusan tersebut tidak selalu *user-centered*. Kebebasan *user* dalam melakukan transaksi juga terbatas oleh peraturan-peraturan yang telah ditetapkan oleh platform terkait.

Lalu sistem pembayaran yang berlaku juga belum maksimal. Biasanya pembayaran dilakukan melalui pihak ketiga untuk menjadi perantara, biasanya bank. Sistem pembayaran yang tidak *peer-to-peer* ini tentu berimplikasi pada kecepatan dari proses pembayaran. Lalu tentu juga ada biaya tambahan untuk jasa dari pihak perantara.

Kemudian yang terakhir adalah sistem pengiriman yang belum efisien karena database barang yang tidak tersinkronisasi. Perlu ada proses *crosscheck* antar pihak *e-commerce* dan pihak jasa pengiriman barang serta tahapan-tahapan lain yang memperlambat proses pengiriman barang serta meningkatkan biaya pengiriman. Hal ini juga menyebabkan pembeli tidak bisa memonitor barang dengan real-time.

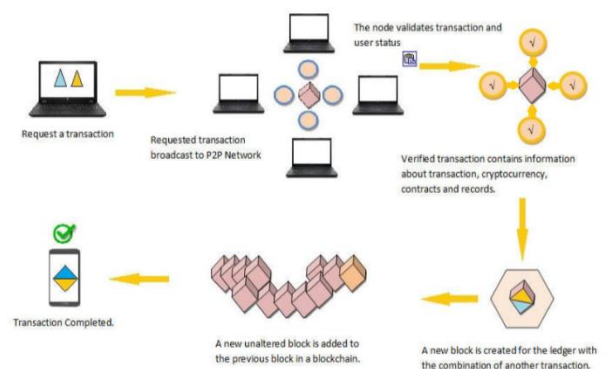
#### 3.2 Implementasi Blockchain dan Smart Contract

Permasalahan-permasalahan yang telah dipaparkan diatas dapat diselesaikan dengan memadukan blockchain dan smart contract dengan infrastruktur *e-commerce* yang telah ada saat ini. Mengutip dari perkataan Ismanto (2018), "The financial service sector uses blockchain's security, immutability, transparency, and ability to cut out third party or middleman while in commercial services focuses on securing data and identity & legitimacy of an object". Yang bisa kita ambil dari kutipan ini adalah blockchain memiliki properti unik yang dapat dimanfaatkan diberbagai sektor.



Gambar 3.2.1 Blockchain sebagai platform E-commerce (Sumber : Ismanto, L., 2018. Blockchain as E-Commerce Platform in Indonesia)

Teknologi ledger terdistribusi (DLT) yang ada pada blockchain dapat dimanfaatkan untuk menciptakan suatu marketplace yang terdesentralisasi. Segala transaksi telah dilakukan dan akan dilakukan akan disimpan didalam blockchain, transparan dan tidak dapat diubah. Proses validasi yang terjadi juga diserahkan kepada *user* selaku node yang berada di jaringan blockchain, sehingga peran pihak ketiga untuk menjadi perantara dapat dihilangkan. Desentralisasi kekuasaan yang terjadi memberikan kuasa paling tinggi kepada *user*, dimana *user*-lah yang berhak untuk menentukan regulasi-regulasi dan hal-hal lain yang berlaku di blockchain ini.



Gambar 3.2.2 Implementasi Blockchain dalam transaksi (Sumber : Sheikh, Husnara. 2019. A Blockchain-Based Platform Transforms E-Commerce Perspective into a Decentralized Marketplace.)

Smart contract juga dipadukan dalam melakukan transaksi. Informasi tentang barang yang dijual yang meliputi hak milik, kondisi barang, lokasi barang, dan lain-lain akan dimasukkan kedalam smart contract, beserta kondisi IFTTT (If-This-Than-That) yang harus dipenuhi sebagai bentuk dari transaksi, misalnya jumlah nominal yang harus ditransfer. Kemudian smart contract tersebut dimasukkan kedalam blockchain. Smart contract yang telah berada di blockchain juga sangat aman karena walaupun dapat dilihat oleh siapapun, isi dari kontrak itu sendiri tidak dapat diubah, sehingga kredibilitas terjamin. Jika



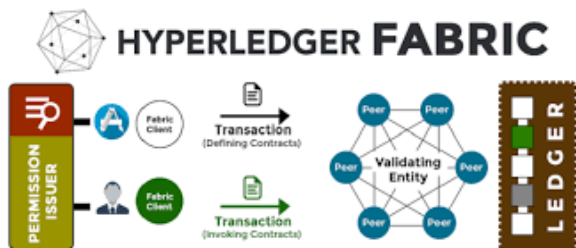
ingin membeli sesuatu, calon pembeli tinggal mem-*browse* blockchain yang bersangkutan. Apabila sudah ditemukan barang yang ingin dibeli, pembeli tinggal memenuhi kondisi IFTTT yang telah ditetapkan. Sistem transaksi yang *peer-to-peer* seperti ini dapat meningkatkan efisiensi proses pembayaran karena tidak perlu melalui pihak perantara. Misalnya, ketika pembeli mentransfer sejumlah uang kripto ke alamat yang berada pada smart contract, maka smart contract tersebut akan secara otomatis mentrasfer uang tersebut kepada pihak penjual, lalu hak milik dari barang tersebut akan berpindah kepada pembeli. Tanpa adanya pihak perantara, transaksi menjadi lebih cepat dan murah.

Sistem ledger terdistribusi blockchain yang transparan juga berarti database yang sama untuk seluruh pihak, sehingga tidak perlu lagi ada *crosscheck* dan tahapan-tahapan lain dalam pengiriman barang yang memperlambat proses pengiriman serta meningkatkan biaya. Transparansi blockchain membuat proses pengiriman menjadi lebih cepat dan terjangkau.

### 3.3 Contoh Nyata

Sudah banyak platform-platform *e-commerce* berbasis blockchain yang telah diimplementasi diseluruh belahan bumi. Mengutip dari Sheikh (2019), beberapa diantaranya adalah:

1. Hyperledger



Gambar 3.3.1 Hyperledger

(Sumber : <https://hackernoon.com/hyperledger-fabric-the-most-popular-hyperledger-framework-b4485dea6a2c>.)

Hyperledger menyediakan *distributed ledger framework* untuk berbagai sektor industri seperti pasar modal, perbankan, dan perusahaan manufaktur

2. Multichain



## MultiChain

Gambar 3.3.2 Multichain

(Sumber : <https://en.bitcoinwiki.org/wiki/Multichain>.)

Salahsatu blockchain-based platform privat yang paling aman yang menyediakan jasa untuk berbagai perusahaan.

3. Quorum



Gambar 3.3.3 Multichain

(Sumber : <https://medium.com/block360-labs/enterprise-blockchains-a-high-level-overview-of-quorum-part-1-42ae5374df5f>.)

Quorum adalah jaringan database transaksi yang tidak dapat diubah. Teknologi ini dikembangkan oleh J.P. Morgan.

4. Elinext



Gambar 3.3.4 Elinext

(Sumber :

<https://www.apollo.io/companies/Elinext/5d095b89a3ae6135507ccd4b>)

Elinext merupakan *e-commerce* terdesentralisasi yang berbasis pada platform aplikasi, DApps. Pelanggan dapat memilih dan membeli barang melalui aplikasi Android lalu melakukan pembayaran menggunakan Ether (ETH). Platform ini telah mengembangkan smart contract dan telah menghilangkan biaya transaksi ekstra serta proses pembayaran yang melelahkan.

### 3.4 Smart Contract di Masa Depan



Gambar 3.4 Potensi pengembangan Smart Contract

(Sumber : <https://www.digitalpulse.pwc.com.au/>.)

Smart Contract memiliki potensi untuk dikembangkan agar dapat diimplementasikan disektor-sektor lain, mulai dari transaksi simple hingga perjanjian kompleks. Salah satu nya adalah smart property, property yang memiliki kuasa atas dirinya sendiri dibandingkan dengan orang lain. Misalnya, sebuah rumah yang disewakan akan mengunci dirinya dengan otomatis apabila penyewa lupa untuk membayar uang sewa.

Lalu mobil yang secara otomatis mati apabila cicilan belum dibayar. Hal ini dapat diwujudkan dengan melakukan pengembangan kepada smart contract.

#### IV. SIMPULAN

Penggunaan blockchain dan smart contract pada *e-commerce* dapat meningkatkan efektivitas, serta efisiensi dari proses transaksi daring. Selain itu, smart contract juga memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan lebih jauh agar dapat diimplementasikan di sektor-sektor selain *e-commerce*.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbilalamin. Saya berterima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa, Allah SWT, karena telah melancarkan saya dalam mengerjakan makalah ini. Saya juga berterima kasih kepada Bapak Rinaldi Munir yang telah mengajar saya di mata kuliah Matematika Diskrit selama kurang lebih satu semester ini, walaupun saya terkadang skip kelas atau terkunci diluar karena telat, Terakhir, berterima kasih kepada teman-teman satu kos saya, yang walaupun tahu kalau saya sedang dikejar deadline dan belum belajar untuk UAS, tetap tidak lupa untuk mengajak bermain FIFA hingga jam satu malam.

#### REFERENCES

- [1] Ismanto, L., 2018. Blockchain as E-Commerce Platform in Indonesia
- [2] Mazonka, Oleg. 2017. Blockchain: Simple Explanation.
- [3] Sheikh, Husneara. 2019. A Blockchain-Based Platform Transforms E-Commerce Perspective into a Decentralized Marketplace.
- [4] Zahal, A. 2016. *Merkle Tree*. <https://brilliant.org/wiki/merkle-tree/>, (diakses 4 Desember 2019).
- [5] <https://www.geeksforgeeks.org/hashing-set-1-introduction/>, (diakses pada 4 Desember 2019).
- [6] [https://www.tutorialspoint.com/cryptography/cryptography\\_hash\\_functions.htm](https://www.tutorialspoint.com/cryptography/cryptography_hash_functions.htm) (diakses 4 Desember 2019).
- [7] <https://medium.com/ethereum-dapp-builder/how-blockchain-will-improve-e-commerce-773a17837f13> (diakses 5 Desember 2019)

#### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulli rfaan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 5 Desember 2019



M. Irfaan Dzakiy  
1351845