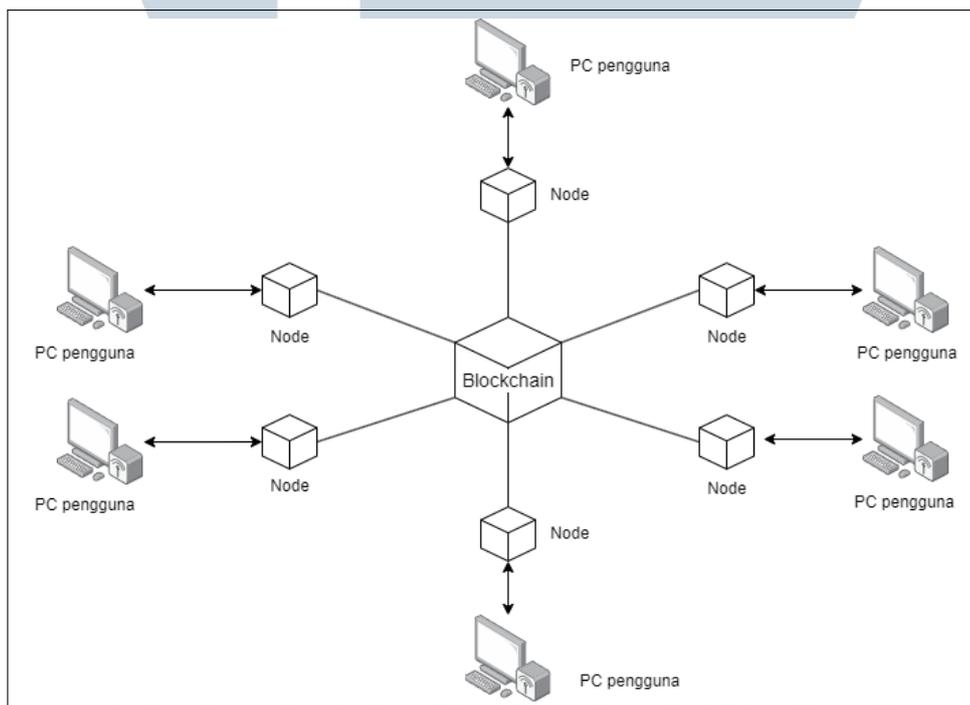


BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Blockchain

Blockchain adalah teknologi yang dirancang untuk menyimpan, mengatur, dan membagikan data secara terdesentralisasi. *Blockchain* mengadopsi model *peer-to-peer*, yang berarti tidak ada otoritas pusat yang mengontrol atau mengatur data di dalamnya. Sebaliknya, data yang disimpan di dalam *blockchain* tersebar di seluruh jaringan pengguna (*nodes*), sehingga tidak mudah dimanipulasi atau diubah tanpa persetujuan mayoritas pengguna. Adapun alur dari sistem *blockchain* adalah sebagai berikut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



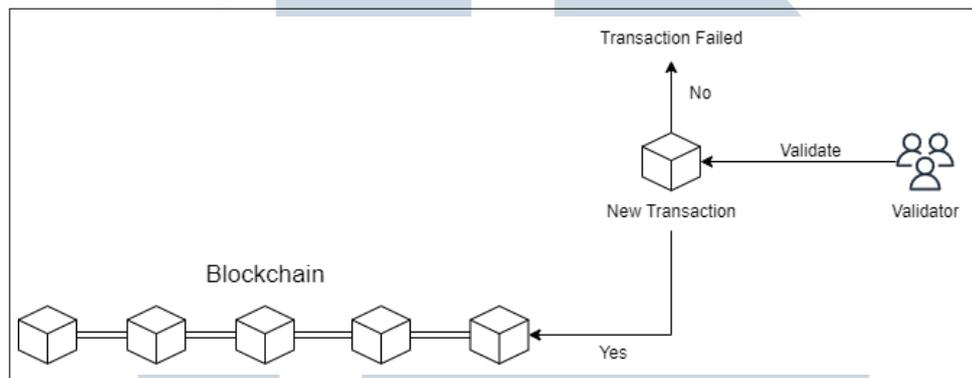
Gambar 2.1. Alur sistem *blockchain*

Flow sistem *blockchain* sesuai dengan Gambar 2.1 terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Instalasi dan pengaturan: Pengguna menginstal aplikasi *blockchain* yang sesuai pada PC mereka dan mengatur koneksi ke jaringan *blockchain* yang relevan.

2. Pembuatan dompet (wallet): Pengguna membuat dompet digital yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan kunci pribadi mereka yang diperlukan untuk mengakses aset kripto atau berinteraksi dengan *smart contract* di *blockchain*.
3. Membuka aplikasi: Pengguna membuka aplikasi *blockchain* pada perangkat mereka, yang akan menampilkan antarmuka pengguna yang memungkinkan mereka untuk berinteraksi dengan *blockchain*.
4. Koneksi ke *node blockchain*: Aplikasi *blockchain* terhubung ke salah satu *node* dalam jaringan *blockchain*. *Node* ini berfungsi sebagai pintu masuk pengguna ke *blockchain* dan memfasilitasi transaksi dan permintaan data.
5. Interaksi dengan *blockchain*: Melalui aplikasi *blockchain*, pengguna dapat melakukan berbagai tindakan, seperti mengirim atau menerima aset kripto, melihat saldo dompet, melakukan transaksi, berpartisipasi dalam jajak pendapat, atau berinteraksi dengan *smart contract*.
6. Verifikasi dan pengiriman transaksi: Setelah pengguna melakukan tindakan tertentu melalui aplikasi *blockchain*, transaksi tersebut dikumpulkan oleh aplikasi dan dikirim ke *node* yang terhubung dengan *blockchain*. Transaksi kemudian diverifikasi oleh *node* dan dimasukkan ke dalam blok baru dalam *blockchain*.
7. Penyebaran transaksi ke jaringan: Setelah transaksi diverifikasi, *node blockchain* yang terhubung akan menyebarkan informasi tentang transaksi tersebut ke *node* lain dalam jaringan. Ini memungkinkan transaksi untuk disinkronkan dan diverifikasi oleh banyak *node* di jaringan.
8. Konfirmasi transaksi: Setelah transaksi disebar ke jaringan, miner dalam jaringan akan bersaing untuk memasukkan transaksi tersebut ke dalam blok mereka dan menambahkannya ke *blockchain*. Proses ini melibatkan pemecahan tugas komputasi yang rumit untuk memverifikasi transaksi dan mencapai konsensus.
9. Pembaruan *blockchain*: Setelah blok transaksi diverifikasi ditambahkan ke *blockchain*, pembaruan terjadi di seluruh jaringan. Informasi baru tentang transaksi tersebut dapat diakses oleh pengguna lain yang terhubung ke *blockchain*.

Konfirmasi pada transaksi baru dilakukan oleh *validator*. *Validator* adalah pihak yang melakukan validasi untuk menentukan apakah transaksi baru pantas untuk dimasukkan ke dalam rantai *blockchain* atau tidak. Jika transaksi baru tidak disetujui oleh *validator* maka transaksi akan gagal sesuai alur pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Proses validasi transaksi baru

Dalam *blockchain*, data disimpan dalam blok-blok yang dihubungkan satu sama lain melalui kode-kode matematis yang rumit, sehingga tercipta rantai blok yang berisi data yang sulit dimanipulasi. Setiap blok dalam rantai blok memiliki kode unik (hash) yang memperlihatkan identitasnya dan memungkinkan setiap orang untuk memverifikasi keasliannya. *Blockchain* memiliki sifat transparan, aman, dan terdesentralisasi, yang menjadikannya teknologi yang potensial untuk digunakan dalam berbagai sektor, termasuk di bidang *supply chain* [5]. Pada penelitian ini, akan digunakan *blockchain* Polygon dengan testnet Mumbai.

2.2 Node

Node adalah sebuah komputer atau perangkat yang terhubung ke jaringan *blockchain* dan berpartisipasi dalam proses validasi transaksi, pemeliharaan salinan data, dan menjalankan protokol *blockchain*. *Node* berperan penting dalam menjaga keamanan dan konsensus jaringan *blockchain*. Umumnya *node* terbagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Full Node

Full Node adalah *node* yang memiliki salinan lengkap dari semua blok dan transaksi dalam *blockchain* dan dapat memvalidasi transaksi sendiri tanpa bergantung pada *node* lain.

2. *Light Node*

Light Node adalah *node* yang tidak menyimpan seluruh salinan *blockchain*. *Light Node* bergantung pada *Full Node* atau *node* lain yang lebih lengkap untuk mendapatkan akses ke informasi yang diperlukan.

2.3 Polygon

Polygon adalah sebuah protokol dan kerangka kerja untuk membangun solusi lapisan kedua di atas *blockchain* Ethereum. Polygon digunakan untuk memulai *blockchain* baru sambil memberikan kompatibilitas penuh dengan *smart contract* Ethereum dan transaksi. *Blockchain* Polygon juga mendukung komunikasi dengan jaringan *blockchain* lain, memungkinkan transfer token ERC-20 dan ERC-721 melalui jembatan. Secara mekanisme konsensus, Polygon menggunakan konsensus *Proof-of-Stake* (PoS) yang merupakan konsensus di mana setiap *validator* blok harus membuktikan kepemilikan sejumlah mata uang kripto tertentu.

Polygon menyediakan solusi yang memungkinkan penggunaan *blockchain* dengan biaya rendah dan kecepatan transaksi yang tinggi. Dengan kompatibilitas penuh dengan *smart contract* Ethereum, pengembang dapat dengan mudah memigrasikan dan menjalankan aplikasi mereka di atas Polygon. Ini membuat Polygon menjadi solusi yang menarik bagi pengembang dan pengguna yang ingin memanfaatkan keunggulan Ethereum sambil mengatasi batasan skalabilitas dan biaya transaksi yang tinggi [6].

Polygon, sebelumnya dikenal sebagai Matic, adalah sebuah sidechain yang terhubung dengan Ethereum. Sidechain ini menggunakan mekanisme *Fraud Proofs* dan memungkinkan pembuatan token di Polygon sebelum dikirim kembali ke Ethereum. Proses pembuatan token ini disebut "mint" yang menghasilkan salinan baru dari sebuah token [7].

Dalam konteks ini, Polygon berfungsi sebagai lapisan kedua di atas *blockchain* Ethereum yang memberikan solusi untuk meningkatkan skalabilitas dan efisiensi. Dengan menggunakan mekanisme *Fraud Proofs*, Polygon dapat menawarkan konfirmasi transaksi yang cepat dan biaya yang lebih rendah daripada transaksi langsung di jaringan Ethereum. Selain itu, kemampuan untuk memintakan token di Polygon dan kemudian mengirimkannya kembali ke Ethereum memungkinkan fleksibilitas dalam penggunaan aset digital dan interaksi lintas *blockchain* [8].

2.4 Proof-of-Stake

Proof-of-Stake (PoS) adalah algoritma konsensus yang bertujuan untuk menyediakan alternatif yang lebih efisien dan aman dibandingkan dengan algoritma *Proof-of-Work* (PoW) yang sebelumnya digunakan. Dalam sistem PoS, individu dapat melakukan penambangan dan memverifikasi transaksi blok berdasarkan nilai *stacking* yang mereka miliki. Semakin besar *stacking* yang dimiliki oleh pengguna, semakin banyak manfaat yang mereka peroleh dari sistem. Pengguna diharuskan untuk melakukan *stacking* sejumlah token tertentu yang kemudian dikunci sebagai jaminan untuk mendapatkan kesempatan menjadi pemilih validasi transaksi blok dan menerima imbalan.

Dalam model PoS, terdapat pertimbangan yang berbeda dalam pemilihan validator, di mana jumlah mata uang yang dalam *stacking pool* menjadi faktor utama. Pengguna mendapatkan insentif untuk melakukan *stacking* dengan jumlah yang lebih tinggi karena hal ini meningkatkan peluang mereka untuk dipilih. Para validator yang terpilih hanya mendapatkan imbalan berupa biaya transaksi, karena tidak ada imbalan blok [9].

Protokol konsensus *blockchain* lain yang penting adalah protokol PoS (Proof-of-Stake). Fitur utamanya adalah bukti kepemilikan (equity) daripada bukti beban kerja (workload), dan *node* dengan kepemilikan tertinggi bertanggung jawab atas penambahan blok baru dan memperoleh imbalan. Dibandingkan dengan PoW, PoS lebih mirip lotre, di mana akumulasi usia koin yang lebih tinggi meningkatkan peluang untuk menang, tetapi setelah nilai tertentu digunakan, probabilitas untuk menang kembali berkurang. Hal ini mengurangi dampak sentralisasi yang diakibatkan oleh orang-orang kaya [10].

2.5 Smart Contract

Smart contract adalah program komputer yang terdesentralisasi dan memungkinkan pelaksanaan transaksi otomatis di atas teknologi *blockchain*. *Smart contract* terikat dengan suatu transaksi atau suatu peristiwa dan secara otomatis melakukan operasi yang ditentukan ketika peristiwa tersebut terjadi. Kontrak ini tersimpan di dalam jaringan *blockchain*, yang berarti bahwa setiap transaksi yang terjadi pada *blockchain* memerlukan *smart contract*.

Smart contract menyediakan cara yang aman dan dapat dipercaya untuk melaksanakan kesepakatan atau transaksi tanpa melibatkan pihak ketiga. Hal

ini dapat mengurangi biaya dan risiko yang terlibat dalam transaksi karena memungkinkan pelaku bisnis untuk menegosiasikan, menandatangani, dan mengeksekusi kesepakatan langsung melalui platform *blockchain*.

Dalam pengembangan *smart contract*, bahasa pemrograman yang umum digunakan adalah Solidity, yang didukung oleh *Ethereum Virtual Machine* (EVM). Solidity adalah bahasa pemrograman khusus untuk menulis *smart contract* di platform Ethereum. EVM adalah lingkungan eksekusi yang berjalan pada setiap *node* dalam jaringan Ethereum dan memungkinkan *smart contract* untuk dieksekusi secara konsisten di seluruh jaringan [11].

2.6 Manajemen Supply Chain

Manajemen *supply chain* merupakan proses pengelolaan aliran barang dan jasa dari *supplier* hingga konsumen akhir. Manajemen *supply chain* melibatkan koordinasi antara berbagai fungsi dan aktivitas di dalam perusahaan serta di seluruh rangkaian prosesnya [12]. Tujuan utama dari manajemen *supply chain* adalah memastikan bahwa kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi dengan tepat waktu, kualitas yang baik, dan dengan biaya yang efisien. Selain itu, manajemen *supply chain* juga membantu perusahaan dalam mengelola risiko-risiko yang mungkin terjadi di dalam jaringan pasokan.

Dalam era digital saat ini, teknologi juga memiliki peran penting dalam manajemen *supply chain*. Salah satu teknologi yang sedang berkembang dan memiliki potensi besar dalam manajemen *supply chain* adalah *blockchain*. *Blockchain* dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan transparansi, keamanan, dan efisiensi di dalam *supply chain* [13]. Dengan menggunakan *blockchain*, perusahaan dapat memantau aliran barang dan jasa secara *real-time* serta memastikan keaslian produk yang dihasilkan. Selain itu, *blockchain* juga dapat membantu perusahaan dalam mengurangi biaya-biaya transaksi dan mempercepat proses bisnis di dalam jaringan pasokan.



Gambar 2.3. Alur manajemen *supply chain*

Secara umum, alur *supply chain* mencakup beberapa tahapan, yaitu pengadaan bahan baku, produksi, distribusi, dan pemasaran. Setiap tahapan ini

memegang peranan penting dalam memastikan produk bisa dihasilkan dan diterima dengan baik oleh konsumen. Alur *supply chain* dimulai dari pengadaan bahan baku. Tahap ini melibatkan pemilihan pemasok bahan baku, negosiasi harga, dan pengiriman bahan baku ke pabrik produksi. Setelah bahan baku diterima, proses produksi dimulai. Tahap ini mencakup perencanaan produksi, pengendalian kualitas, dan pengiriman produk setelah selesai diproduksi.

Setelah produk diproduksi, tahap selanjutnya adalah distribusi. Tahap ini mencakup proses pengiriman produk dari pabrik produksi ke gudang atau pusat distribusi, dan dari pusat distribusi ke toko atau agen penjualan. Tahap distribusi harus diatur dengan baik agar produk bisa sampai ke tujuan dengan cepat, aman, dan efisien. Tahap terakhir dalam alur *supply chain* adalah pemasaran, produk diperkenalkan dan dipromosikan kepada konsumen akhir untuk dijual.

2.7 End User Computing Satisfaction

End User Computing Satisfaction (EUCS) merupakan metode pengukuran kepuasan pengguna terhadap teknologi informasi. EUCS dilakukan dengan mengukur kepuasan pengguna pada aspek-aspek tertentu dalam penggunaan teknologi informasi, seperti sistem informasi dan aplikasi yang digunakan dalam suatu organisasi. Hasil dari pengukuran EUCS dapat memberikan pandangan tentang kinerja suatu sistem informasi dan aplikasi dalam memenuhi kebutuhan pengguna dan meningkatkan efektivitas organisasi.

Terdapat 6 dimensi dalam pengukuran EUCS, yaitu sistem, informasi, layanan, dukungan teknis, pengaruh organisasi, dan kepuasan pengguna. Dimensi sistem mencakup fitur, kinerja, dan keandalan sistem [14]. Dimensi informasi mencakup kualitas informasi yang diberikan oleh sistem. Dimensi layanan mencakup ketersediaan dan keselarasan layanan. Dimensi dukungan teknis mencakup kualitas dukungan teknis yang diberikan. Dimensi pengaruh organisasi mencakup kebijakan organisasi yang mempengaruhi penggunaan sistem. Terakhir, dimensi kepuasan pengguna mencakup kepuasan pengguna terhadap penggunaan sistem secara keseluruhan.

2.8 Skala Likert

Skala Likert merupakan salah satu teknik pengukuran opini yang populer digunakan dalam penelitian sosial dan psikologi. Teknik pengukuran ini

menggunakan kuesioner dengan serangkaian pernyataan yang terkait dengan topik yang diteliti. Responden diminta untuk memberikan tanggapan mereka dengan memilih salah satu dari skala nilai tertentu, biasanya antara 1 hingga 5 atau 1 hingga 7. Skala Likert juga dapat digunakan untuk mengukur intensitas atau tingkat persetujuan responden terhadap suatu topik.

Skala Likert memiliki beberapa kelebihan sebagai teknik pengukuran opini [15]. Pertama, skala Likert dapat digunakan untuk mengukur opini dan persepsi yang kompleks dengan cara yang mudah dipahami oleh responden. Kedua, skala Likert dapat menghasilkan data yang dapat diukur dan dapat dianalisis secara kuantitatif. Ketiga, skala Likert dapat digunakan dalam berbagai jenis penelitian, termasuk penelitian teknologi, sosial, dan psikologi.

Skala Likert adalah salah satu teknik pengukuran opini yang paling umum digunakan dalam penelitian sosial dan psikologi karena berbagai kelebihannya. Oleh karena itu, skala Likert sering digunakan sebagai metode pengukuran dalam penelitian tentang kepuasan pengguna terhadap teknologi, seperti dalam penelitian tentang *End User Computing Satisfaction* (EUCS).

