

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki tanah yang sangat subur dan kondisi iklim tropis yang mendukung pertumbuhan berbagai tanaman, termasuk kopi. Tanaman kopi menjadi salah satu komoditas pertanian yang strategis di Indonesia karena nilai ekonomisnya yang tinggi dan permintaan yang terus meningkat, baik di pasar domestik maupun internasional. Kopi dikenal karena cita rasanya yang unik dan banyak manfaatnya, seperti menyegarkan dan meningkatkan fokus, sehingga menjadi salah satu minuman paling populer di dunia, dan Indonesia berperan penting dalam rantai pasokan global kopi tersebut.

Berdasarkan data dari Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA), produksi kopi global mencapai 170 juta kantong per 60 kg kopi pada periode 2022/2023 [1]. Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar ke-3 dunia setelah Brazil, dan Vietnam. Kopi robusta dan arabika adalah jenis kopi yang paling umum ditemukan di Indonesia, dengan robusta menempati posisi dominan karena kemampuannya tumbuh di berbagai jenis lahan, termasuk daerah yang kurang subur sekalipun. Kopi robusta dikenal dengan kandungan kafeinnya yang tinggi dan rasanya yang lebih kuat, sehingga sering menjadi bahan utama untuk kopi olahan dan kopi instan. Di sisi lain, kopi arabika, meskipun tidak diproduksi sebanyak robusta, memiliki cita rasa yang lebih halus dan sering kali dihargai lebih tinggi di pasar internasional.

Menurut Badan Pusat Statistik, Industri kopi Indonesia mayoritas didominasi oleh perkebunan rakyat yang berkontribusi sebesar 96,06% terhadap produksi kopi nasional, dan sektor ini melibatkan sekitar 1,7 juta petani kopi yang tersebar di seluruh Indonesia [2]. Dengan kontribusi yang besar, sektor kopi menjadi sumber penghidupan utama bagi jutaan petani dan keluarganya, serta berperan penting dalam perekonomian daerah.

Namun, tingginya permintaan pasar global juga menimbulkan tantangan bagi industri kopi Indonesia, terutama dalam hal memenuhi standar kualitas dan keaslian yang diharapkan oleh konsumen internasional. Produk kopi premium seperti kopi luwak, yang merupakan kopi hasil fermentasi alami dalam pencernaan musang, sangat rentan terhadap pemalsuan. Kurangnya transparansi di sepanjang rantai pasokan membuat konsumen sulit untuk memastikan keaslian kopi yang mereka beli. Kondisi ini berpotensi merugikan petani kopi asli dan mengurangi daya saing produk kopi Indonesia di pasar internasional, khususnya kopi luwak yang memiliki reputasi sebagai salah satu kopi termahal di dunia.

Penerapan teknologi *traceability* berbasis *blockchain* diharapkan dapat menjadi solusi untuk tantangan ini, dengan memastikan keaslian dan keamanan produk kopi Indonesia dari tahap produksi hingga sampai ke tangan konsumen. *Blockchain* memungkinkan setiap data terkait produksi, pemrosesan, dan distribusi kopi untuk dicatat secara permanen dan terdesentralisasi. Data ini dapat diakses secara transparan oleh setiap pihak di sepanjang rantai pasokan, sehingga konsumen dapat mengetahui asal-usul kopi yang mereka beli. Selain itu, penggunaan *blockchain* juga dapat membantu produsen kopi di Indonesia meningkatkan daya saing di pasar internasional dan meningkatkan nilai tambah produk kopi Indonesia, khususnya kopi luwak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, Adapun masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah :

1. Bagaimana membangun dan mengimplementasikan *smart contract* sebagai bagian dari aplikasi *traceability* berbasis *blockchain* yang dapat digunakan dalam rantai pasokan kopi luwak?
2. Bagaimana menghitung biaya pembuatan *smart contract traceability* kopi luwak dan rata-rata biaya yang diperlukan dalam proses penyimpanan data ke dalam *blockchain* menggunakan *smart contract* tersebut?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengembangkan dan mengimplementasikan *smart contract* yang dapat digunakan dalam sistem *traceability* rantai pasokan kopi luwak menggunakan teknologi *blockchain*.
2. Menghitung dan menganalisis biaya *smart contract* dan rata-rata biaya transaksi (*gas fee*) yang dibutuhkan untuk menyimpan data proses panen, fermentasi, dan distribusi kopi luwak ke dalam *blockchain*.

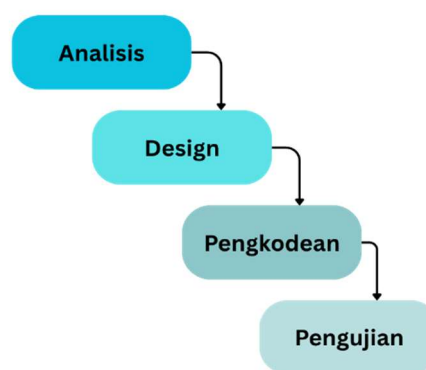
1.4 Batasan

Batasan yang ada pada system ini adalah :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada implementasi *smart contract* sebagai bagian inti dari aplikasi *traceability* berbasis *blockchain* untuk kopi luwak, tanpa mengembangkan antarmuka pengguna (UI) atau aplikasi *front-end* secara lengkap.

2. Penelitian hanya mencakup proses dalam rantai pasokan kopi luwak, yaitu dari tahap panen, fermentasi, hingga distribusi. Komoditas selain kopi luwak tidak dibahas.
3. Aspek yang ditinjau terbatas pada transparansi dan pencatatan data secara aman menggunakan teknologi *blockchain*. Aspek lain seperti efisiensi logistik, biaya operasional, atau pengaruh lingkungan tidak menjadi fokus.
4. Perhitungan biaya penyimpanan data dilakukan berdasarkan penggunaan gas pada setiap fungsi *smart contract* dan diasumsikan menggunakan gas price 10 gwei untuk memperoleh estimasi biaya transaksi dalam ETH dan Rupiah.

1.5 Metodologi



Gambar 1.1 Metode Waterfall

Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall*, yang terdiri dari tahapan berurutan dalam pengembangan sistem. Model ini dipilih karena memberikan pendekatan yang sistematis dalam membangun aplikasi traceability berbasis blockchain untuk rantai pasok kopi luwak. Tahapan dalam metode ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kebutuhan
Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan dalam rantai pasok kopi luwak. Data dikumpulkan melalui studi literatur dari jurnal, buku, laporan penelitian, dan referensi terkait lainnya. Hasil dari tahap ini adalah spesifikasi kebutuhan sistem yang akan menjadi dasar dalam tahap desain
2. Design Sistem
Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem yang mencakup desain arsitektur *blockchain*, dan serta struktur *smart contract*. Desain ini dibuat untuk memastikan system dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Pengkodean

Setelah desain selesai, dilakukan proses pengkodean untuk mengembangkan sistem berbasis *blockchain*. Pengembangan sistem melibatkan:

- *Smart Contract* menggunakan bahasa pemrograman *Solidity*.
- *Backend* menggunakan *Node.js* untuk menghubungkan aplikasi dengan *blockchain*.

4. Pengujian

Remix IDE digunakan untuk melakukan pengujian *smart contract*, yang menyediakan lingkungan pengujian langsung untuk fungsi-fungsi *smart contract*. Pengujian ini berfokus pada seberapa efektif setiap fungsi yang dibuat dalam *smart contract* dan juga mencatat biaya gas (ETH) yang diperlukan untuk setiap transaksi.

Pendekatan SDLC *Waterfall* ini memastikan bahwa setiap tahap dilakukan secara berurutan dan sistematis, sehingga sistem *traceability* berbasis *blockchain* dapat dikembangkan dengan optimal, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1.6 Jadwal Pengerjaan

Berikut merupakan jadwal pengerjaan yang dilakukan:

Tabel 1.1 Jadwal Pengerjaan

Tahun	2024			2025					
Keterangan	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Pengumpulan Data									
Pengolahan Data									
Evaluasi dan Analisis Data									
Dokumentasi									