

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *Blockchain* telah berkembang pesat dalam satu dekade terakhir dan memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor, seperti keuangan, logistik, layanan kesehatan, hingga seni digital. *Blockchain* memungkinkan pencatatan transaksi dan data secara terdesentralisasi, transparan, serta aman melalui mekanisme konsensus dan kriptografi yang kuat (Tapscott & Tapscott, 2016). Inovasi lanjutan dari teknologi ini adalah *Smart contract*, yaitu program yang berjalan di atas jaringan *Blockchain* dan dapat mengeksekusi instruksi secara otomatis berdasarkan kondisi tertentu (Szabo, 1997; Buterin, 2014).

Salah satu pemanfaatan umum dari *Smart contract* adalah dalam proses distribusi *Airdrop*. *Airdrop* merupakan metode pendistribusian *token* atau aset digital secara cuma-cuma kepada pengguna yang memenuhi kriteria tertentu. Strategi ini banyak digunakan oleh proyek *Blockchain* sebagai sarana promosi, pembangunan komunitas, dan distribusi awal kepemilikan *token* (CoinTelegraph, 2021). *Smart contract* memegang peran vital dalam mengurangi keterlibatan pihak ketiga, meningkatkan efisiensi transaksi, dan menekan risiko kesalahan manual. Dalam konteks distribusi aset digital, *Smart contract* memungkinkan proses otomatisasi pendistribusian *token* (*Airdrop*) secara cepat dan hemat biaya. Contohnya, proyek *Uniswap* pernah membagikan 400 *token* UNI secara cuma-cuma kepada pengguna awal sebagai bentuk apresiasi dan desentralisasi kepemilikan (Uniswap, 2020).

Namun, implementasi *Airdrop* secara manual menghadapi berbagai kendala, di antaranya adalah biaya *Gas fee* yang tinggi, efisiensi waktu yang rendah, risiko kesalahan manusia, dan keterbatasan sumber daya. Di jaringan *Ethereum*, satu transaksi pengiriman *token ERC-20* memerlukan setidaknya 21.000 unit *gas fee*, dan ketika dikalikan ribuan penerima, total biaya menjadi sangat mahal (Fröwis & Böhme, 2019). Kondisi ini diperparah dengan fluktuasi harga *Gas fee* yang sering kali meningkat tajam saat jaringan padat, seperti yang terjadi pada Mei 2022, di mana rata-rata biaya *Gas fee* mencapai sekitar 196 USD per hari (Das *et al.*, 2025).

Permasalahan lain muncul dari risiko kesalahan dalam proses distribusi manual, seperti salah memasukkan alamat penerima atau jumlah *token* yang dikirim. Kesalahan semacam ini dapat menimbulkan kerugian finansial permanen dan mencoreng reputasi proyek. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem distribusi yang efisien, aman, dan otomatis.

Smart contract hadir sebagai solusi yang potensial. Dengan menggunakan *Smart contract*, proses distribusi *Airdrop* dapat diotomatisasi sepenuhnya, mengurangi intervensi manual, serta menghemat biaya dan waktu. Metode seperti *Batch processing*, *Loop optimization*, dan penggunaan struktur data *Merkle tree* memungkinkan efisiensi yang lebih tinggi (Nelaturu *et al.*, 2021).

Selain itu, munculnya jaringan *Blockchain* baru seperti *Monad* membuka peluang lebih besar untuk efisiensi distribusi *Airdrop*. *Monad* merupakan *Blockchain Layer 1* yang kompatibel dengan *Ethereum* dan dirancang dengan performa tinggi, yakni *Throughput* hingga 10.000 transaksi per detik dan waktu konfirmasi blok sekitar satu detik (Monad Whitepaper, 2023). *Monad* menerapkan eksekusi transaksi secara paralel dan asinkron, memungkinkan distribusi massal *token* berlangsung lebih cepat dan lebih murah dibandingkan *Ethereum*. Dalam praktiknya, *Monad* telah berhasil melaksanakan uji coba distribusi *Airdrop* kepada lebih dari 8 juta alamat *Ethereum* aktif (Monad, 2024).

Dengan memanfaatkan kemampuan teknis *Smart contract* dan fitur unggulan dari jaringan *Monad*, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengimplementasikan *Smart contract* distribusi *Airdrop* yang efisien, aman, dan ekonomis pada *Monad Testnet*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *Smart contract* untuk mendistribusikan *Airdrop* secara efisien dan otomatis?
2. Bagaimana mengurangi biaya transaksi yang timbul akibat distribusi *token* dalam jumlah besar?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Implementasi *Smart contract* berbasis *Solidity* untuk distribusi *token ERC-20*.
2. Pengujian dan implementasi dilakukan pada jaringan *Monad Testnet*, bukan di jaringan utama (*Mainnet*).
3. Distribusi dilakukan dengan metode *batch*, menggunakan input *array* alamat dan jumlah *token*.
4. Pengujian dilakukan terhadap beberapa variasi jumlah *token* untuk menganalisis performa dan efisiensi.
5. Evaluasi mencakup aspek teknis seperti efisiensi *Gas fee*.
6. Penelitian tidak membahas aspek regulasi hukum, *KYC*, maupun *AML* secara rinci.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang *Smart contract* yang dapat mendistribusikan *Airdrop* secara efisien dan otomatis.
2. Mengurangi penggunaan *Gas fee* dengan teknik *batch* transfer atau optimasi logika kontrak.
3. performa smart contract berdasarkan efisiensi biaya *Gas fee*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pengembang proyek *Blockchain*, sebagai panduan teknis dalam merancang sistem distribusi *token* yang efisien dan aman.
2. Bagi *startup* kripto, sebagai alternatif solusi distribusi *token* tanpa membebani anggaran tinggi.
3. Bagi akademisi, sebagai kontribusi terhadap pengembangan literatur ilmiah dalam bidang *Smart contract* dan *Blockchain*.
4. Bagi pengguna akhir, menciptakan proses *Airdrop* yang cepat, transparan, dan minim kesalahan.
5. Bagi ekosistem *Monad*, sebagai studi kasus implementasi nyata dari kemampuan jaringan dalam menangani distribusi skala besar.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi dalam lima bab, sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan: Menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan skripsi.
2. Bab II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori: Menyajikan penjelasan *Smart contract* untuk *Airdrop*, keamanan *Smart contract* optimasi *Gas fee* dan efisiensi *contract*, Permasalahan skalabilitas dan solusi teknologi baru dan dasar teori dari *Blockchain*, *Smart contract*, *token ERC-20*, *Airdrop*, *Gas fee*, dan *Monad Testnet*
3. Bab III Metodologi Penelitian: Menyajikan bahan, peralatan, prosedur implementasi, dan analisis rancangan sistem
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan: Memaparkan hasil implementasi *Smart contract Airdrop*, pengujian performa, serta pembahasan efektivitas dan efisiensi solusi yang dirancang.
5. Bab V Penutup: Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan lebih lanjut pada implementasi nyata di jaringan utama.