

## INTISARI

Perdagangan emisi CO<sub>2</sub> yang didasari Protokol Kyoto dan Perjanjian Paris berbasis konsep *cap and trade* untuk melakukan sistem jual bagi yang kelebihan dan sistem beli bagi yang kekurangan menjadi solusi yang dapat dilakukan dalam membatasi pengeluaran emisi CO<sub>2</sub>. Beberapa sistem perdagangan CO<sub>2</sub> secara elektronik masih memiliki keterbatasan, terutama dalam implementasi konsep *cap and trade* dan permasalahan privasi saat melakukan konversi kuota emisi CO<sub>2</sub> menjadi aset elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi web terdesentralisasi, yang dikenal dengan istilah web 3.0, berbasis Ethereum dan media penyimpanan *off-chain InterPlanetary File System* (IPFS). Aplikasi yang dikembangkan mengimplementasikan konsep *cap and trade* dan menyelesaikan masalah privasi terkait proses pengubahan kuota emisi CO<sub>2</sub> menjadi aset elektronik. Aplikasi Web 3.0 terdiri dari dua bagian, yakni sebuah *smart contracts* sebagai sistem *backend* yang mengatur proses bisnis perdagangan emisi karbon dan aplikasi *front-end* sebagai antarmuka dalam melakukan interaksi dengan sistem. *Smart contracts* dikembangkan dengan teknologi *blockchain* Ethereum dengan Solidity sebagai bahasa pemrogramannya, sedangkan aplikasi *front-end* dikembangkan dengan JavaScript yang didukung dengan *framework* React dan Tailwind CSS. Hasil pengujian dengan metode *white box* dan *black box* menunjukkan bahwa keseluruhan proses bisnis dari segi logika maupun algoritma serta keseluruhan fungsionalitas aplikasi dapat dijalankan dengan baik. Hasil pengujian performa menggunakan Google Lighthouse juga menunjukkan nilai yang sangat baik, dengan nilai 91 pada performa, 100 pada aksesibilitas, dan 100 pada *best practices*. Aplikasi yang dikembangkan berhasil memecahkan permasalahan terkait kebutuhan sistem perdagangan emisi CO<sub>2</sub> yang menerapkan konsep *cap and trade* dengan tetap terfokus pada privasi dari pengubahan kuota emisi CO<sub>2</sub> menjadi aset yang dapat diperdagangkan secara elektronik.

**Kata kunci :** *Emission Trade System, Decentralized Applications, Ethereum, IPFS, React*

## ABSTRACT

*The CO<sub>2</sub> emission trading based on the Kyoto Protocol and the Paris Agreement, utilizing the cap and trade concept, allows for a system where those with excess can sell and those with a deficit can buy, providing a solution to limit CO<sub>2</sub> emissions. Several electronic CO<sub>2</sub> trading systems still have limitations, especially in implementing the cap and trade concept and privacy issues when converting CO<sub>2</sub> emission quotas into electronic assets. This research aims to develop a decentralized web application, known as web 3.0, based on Ethereum and off-chain storage using the InterPlanetary File System (IPFS). The developed application implements the cap and trade concept and addresses privacy issues related to the conversion of CO<sub>2</sub> emission quotas into electronic assets. The web 3.0 application consists of two parts: smart contracts as the backend system that manages the carbon emission trading business processes and a front-end application that serves as the interface for interacting with the system. Smart contracts are developed using Ethereum blockchain technology with Solidity as the programming language, while the front-end application is developed using JavaScript supported by the React framework and Tailwind CSS. Testing results using white box and black box methods show that the entire business process in terms of logic and algorithms as well as the overall functionality of the application can run well. Performance testing results using Google Lighthouse also show excellent scores, with 91 for performance, 100 for accessibility, and 100 for best practices. The developed application successfully addresses the needs of the CO<sub>2</sub> emission trading system that applies the cap and trade concept while focusing on the privacy of converting CO<sub>2</sub> emission quotas into assets that can be traded electronically.*

**Keywords :** Emission Trade System, Decentralized Applications, Ethereum, IPFS, React