

ABSTRAK

Polusi plastik menimbulkan ancaman global yang terus meningkat, dengan Indonesia menduduki peringkat di antara kontributor terbesar kebocoran plastik laut karena sistem pengelolaan limbah yang tidak memadai. Meskipun teknologi blockchain telah semakin banyak diterapkan untuk meningkatkan transparansi di berbagai sektor, integrasi langsungnya ke dalam pengelolaan limbah plastik masih belum dieksplorasi. Studi ini mengusulkan sistem cyber-physical (CPS) berbasis blockchain yang menggunakan token yang dapat dipertukarkan (FT) untuk mewakili aktivitas daur ulang plastik yang terverifikasi dan token yang tidak dapat dipertukarkan (NFT) sebagai sertifikat yang tidak dapat diubah dari pencapaian penggantian kerugian plastik. Kontrak pintar dikembangkan dalam Solidity dan diuji pada blockchain Ganache lokal dengan mengeksekusi 100 transaksi pencetakan berurutan. Hasil validasi menunjukkan waktu konfirmasi rata-rata sekitar 1,388 detik per transaksi, yang menunjukkan kinerja sistem yang kuat di bawah beban berkelanjutan. Model yang diusulkan menawarkan pendekatan yang terdesentralisasi dan dapat diverifikasi untuk manajemen kredit plastik, yang mendukung upaya Indonesia menuju Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) 12 dan 14.

Kata kunci: blockchain, kredit plastik, kontrak pintar, ekonomi token, tokenisasi.