

ABSTRAK

Pemilihan Kepala Desa (Pilkades) merupakan salah satu bentuk pelaksanaan demokrasi di tingkat desa yang menuntut proses pemungutan suara yang aman, transparan, dan dapat dipercaya. Namun, pelaksanaan Pilkades secara konvensional masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti potensi kecurangan, kesalahan penghitungan suara, serta rendahnya tingkat transparansi. Sistem E-Voting hadir sebagai solusi alternatif, tetapi masih menyisakan tantangan terkait keamanan data dan kepercayaan publik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem E-Voting Pilkades berbasis teknologi blockchain guna meningkatkan keamanan, transparansi, dan akuntabilitas proses pemilihan.

Sistem yang dikembangkan memanfaatkan teknologi blockchain Ethereum menggunakan jaringan Sepolia Testnet serta smart contract yang ditulis dengan bahasa pemrograman Solidity. Smart contract digunakan untuk mengotomatisasi proses pemilihan, mulai dari verifikasi pemilih, penerapan prinsip *one person one vote*, pembatasan waktu pemungutan suara, hingga penghitungan hasil secara otomatis dan immutable. Untuk meningkatkan kemudahan penggunaan, sistem ini menerapkan mekanisme relayer (server-side wallet) yang menanggung biaya transaksi (*gas fee*), sehingga pemilih tidak perlu memiliki dompet kripto atau saldo ETH saat melakukan voting. Proses autentikasi pemilih disimulasikan melalui penggunaan QR Code dan validasi Nomor Induk Kependudukan (NIK) berbasis data dummy.

Pengujian sistem dilakukan melalui pengujian fungsional, pengujian blockchain, dan pengujian keamanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan seluruh fungsi utama dengan baik, mencegah terjadinya *double voting*, serta memastikan bahwa setiap suara tercatat secara permanen pada blockchain dan dapat diverifikasi secara publik melalui Etherscan. Dengan demikian, sistem E-Voting berbasis blockchain yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti mampu meningkatkan keamanan, transparansi, dan integritas proses Pilkades dalam lingkungan simulasi. Sistem ini diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan lebih lanjut menuju penerapan E-Voting yang lebih aman dan terpercaya di tingkat desa.

Kata kunci: E-Voting, Blockchain, Smart Contract, Pilkades, Ethereum