

ABSTRAK

Algoritma hash kriptografis berperan penting dalam menjaga integritas dan keamanan data, khususnya pada sistem yang memproses data dalam jumlah besar dan beragam. Namun, pemilihan algoritma sering kali hanya didasarkan pada standar dan tingkat adopsi tanpa mempertimbangkan stabilitas performa terhadap variasi karakteristik data. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi stabilitas algoritma SHA-256, BLAKE2, Whirlpool, dan Skein terhadap variasi data multimedia (teks, gambar, musik, dan video) melalui dua dimensi utama, yaitu Resource Stability dan Statistical Stability.

Pendekatan eksperimen komputasional berbasis benchmarking digunakan dengan mengukur penggunaan CPU, memori, latency, dan throughput selama sepuluh kali pengulangan. Tingkat kestabilan dianalisis menggunakan Coefficient of Variation (CV) untuk mengukur fluktuasi relatif antar-run. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Whirlpool memiliki tingkat Resource Stability paling konsisten dengan nilai rata-rata CV terendah pada CPU (1,86%), memori (6,67%), latency (2,66%), dan throughput (3,04%), yang mengindikasikan fluktuasi performa paling kecil dibandingkan algoritma lain.

Pada aspek Statistical Stability, seluruh algoritma menunjukkan avalanche effect mendekati kondisi ideal ($\approx 50\%$), distribusi output hexadecimal yang merata, serta rasio bit mendekati 50:50 tanpa bias signifikan. Tidak ditemukan collision kriptografis murni; kesamaan nilai hash yang terdeteksi disebabkan oleh duplikasi konten dataset.

Hasil penelitian menegaskan bahwa pemilihan algoritma hash sebaiknya mempertimbangkan kestabilan pemanfaatan sumber daya selain aspek keamanan, terutama pada sistem dengan beban komputasi tinggi dan variasi data yang besar.

Kata kunci : Kriptografi, Algoritma Hash, Benchmarking, Resource Stability, Statistical Stability.