

ABSTRAK

Peningkatan penerapan sistem *Ultra-High Frequency* (UHF) RFID pada berbagai aplikasi seperti logistik, ritel, dan otomasi industri telah meningkatkan kebutuhan akan *data cleansing* secara efisien dan *real-time*, khususnya pada platform *middleware* berbasis *embedded*. Salah satu tantangan yang paling sering muncul dalam sistem tersebut adalah *temporal data redundancy*, yaitu pembacaan berulang tag RFID dalam waktu singkat yang menyebabkan pemborosan memori, penurunan kinerja pemrosesan, dan potensi gangguan integritas data pada perangkat dengan sumber daya terbatas.

Penelitian ini mengusulkan *middleware* RFID ringan berbasis *embedded* yang menggabungkan algoritma *modified xxHash32* dengan mekanisme *idle-time-based sliding window*. Proses deduplikasi hanya berlangsung saat aliran data aktif, sehingga beban memori dan pemrosesan berkurang signifikan. Sistem juga dilengkapi sinkronisasi waktu *real-time* berbasis NTP, pelabelan *timestamp* presisi, parsing data serial efisien, dan keluaran JSON terstruktur untuk pemrosesan lanjutan.

Pengujian dilakukan pada 288 skenario yang mencakup 12 dataset dengan variasi tingkat redundansi dan dua kecepatan baca (100 dan 1100 tag/detik). Hasil menunjukkan metode yang diusulkan unggul dibandingkan 11 algoritma deduplikasi lain, dengan akurasi 100%, latensi terendah (14,2 μ s), *throughput* tertinggi (883.555 tag/detik), dan penggunaan memori minimal. Temuan ini menegaskan skalabilitas, responsivitas, dan kelayakan sistem untuk aplikasi RFID *embedded* berdaya terbatas, serta mendukung integrasi ke platform IoT maupun *Complex Event Processing* (CEP).

Keywords : UHF-RFID, *Embedded Middleware*, *Idle-Time Window*, *Modified xxHash32*, Redundansi Data