

ABSTRAK

Kebutuhan akan sistem pengawasan yang andal untuk pelacakan manusia di area terbuka mendorong pemanfaatan teknologi radar sebagai alternatif non visual. Peran ini semakin penting dalam *crowd management*, di mana pemantauan pergerakan massa secara *realtime* diperlukan untuk mendukung keamanan dan keselamatan publik. Penelitian ini mengembangkan sistem pelacakan manusia berbasis radar *Frequency Modulated Continuous Wave* (FMCW) dengan menggunakan modul IWR6843ISK. Data *point cloud* yang dihasilkan diproses melalui algoritma DBSCAN untuk klasterisasi berbasis densitas, serta Extended Kalman Filter (EKF) untuk estimasi posisi dan pelacakan lintasan secara berkelanjutan. Sistem diimplementasikan secara *realtime* dan mampu mendeteksi serta melacak hingga tiga individu dalam berbagai skenario pergerakan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai RMSE pelacakan terendah sebesar 0,2296 m dicapai pada arah gerak tegak lurus terhadap radar, sementara akurasi klasterisasi terbaik diperoleh pada jarak 15-25 m dengan nilai MSE serendah 0,0235. Performa sistem mengalami penurunan di atas 40 m akibat atenuasi sinyal dan menurunnya densitas *point cloud*. Temuan ini menegaskan bahwa radar FMCW memiliki potensi signifikan sebagai solusi pengawasan yang robust terhadap berbagai kondisi lingkungan.

Kata kunci: radar FMCW, pelacakan manusia, sistem pengawasan, DBSCAN, Extended Kalman Filter, *point cloud*, *real-time*.