

Teknologi *software defined radio* merupakan salah satu teknologi di dunia telekomunikasi yang membantu perkembangan implementasi perangkat radio dengan fleksibilitas yang tinggi. Dalam transisi pengimplementasian sistem radar *Frequency Modulated Continuous Wave* (FMCW) Radar pada perangkat SDR terdapat beberapa tantangan seperti adanya derau fasa (*phase noise*) yang diakibatkan oleh perangkat SDR. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menganalisis secara sistematis performa sistem radar FMCW berbasis SDR. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan eksperimental yang dilakukan melalui tiga skenario pengujian menggunakan GNU Radio : (1) Simulasi pada lingkungan ideal, (2) Simulasi dengan tambahan model derau fasa, dan (3) implementasi pada perangkat keras SDR BladeRF untuk deteksi target di dunia nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kunci seperti lebar pita (*bandwidth*) dan ukuran FFT sangat memengaruhi resolusi dan akurasi deteksi. Hasil pengimplementasian pada perangkat keras menunjukkan adanya *clutter* atau persebaran puncak deteksi palsu yang cukup signifikan. Karakteristik hasil pengujian pada perangkat keras sangat menyerupai pengujian dengan model derau fasa dengan kondisi ekstrem. Terbukti bahwa derau fasa yang terjadi pada osilator perangkat SDR bisa menjadi salah satu batasan utama dalam transisi implementasi sistem radar FMCW yang menurunkan kualitas pendeteksian target. Penelitian ini memberikan dasar evaluasi performa serta arah pengembangan sistem radar berbasis SDR di masa depan.

Kata kunci : Radar FMCW, *Software Defined Radio* (SDR), GNU Radio, Derau Fasa, Analisis Kinerja Sistem

ABSTRACT

Software Defined Radio is a technology in telecommunication field that enables the improvement of radio devices implementation with high flexibility. However, transitioning from an ideal environment into implementing the desired systems on the SDR might have some challenges like phase noise generated on the SDR Oscillator. This research designs, implements, and systematically analyzes the performance of a FMCW Radar system based on SDR. The methodology employs a quantitative experimental approach used in three different scenarios using GNU Radio : (1) Simulation on ideal environment, (2) Simulation incorporating a phase noise model, and (3) implementation on SDR hardware using BladeRF. This research results shows that the key parameters like bandwidth and FFT size is significantly affecting the system's resolution and detection quality. The implementation on the hardware resulted a lot of significant clutter and false detection in the target detection step. The characteristics of the hardware implementation results resemble the simulation with dummy phase noise results. This shows that the phase noise which caused the decrease of target detection quality, happened in the hardware oscillator is one of the main challenges on transitioning ideal system into SDR. This research provides a ground references for performance analysis and future research path on implementing FMCW radar on SDR.

Keywords : *FMCW Radar, Software Defined Radio (SDR), GNU Radio, Phase Noise, System performance analysis*