

Intisari

Radar adalah teknologi yang sangat dibutuhkan di Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki wilayah daratan dan perairan yang luas. Radar memiliki peran penting dalam pengawasan wilayah daratan, perairan, dan udara dari masuknya pengunjung-pengunjung asing/ilegal. Dikarenakan peran radar yang penting, dibutuhkan penelitian dan pengembangan tentang radar yang kontinu di Indonesia. Alternatif teknologi yang digunakan dalam penelitian teknologi radar adalah dengan menggunakan teknologi SDR. Dengan menggunakan USRP sebagai perangkat keras dan *GNU Radio Companion* sebagai perangkat lunak untuk mengembangkan fungsional radar. Penelitian berfokus pada pengembangan radar gelombang kontinu. Simulator radar didesain bekerja pada frekuensi 2,49 GHz.

Hasil penelitian mengukur kelajuan radial antara radar dengan target dan menunjukkan hasil bahwa simulator radar dapat mendeteksi kelajuan minimum 0,861 km/jam setara dengan frekuensi Doppler minimum 3,81 Hz dan kelajuan maksimum 25,83 km/jam setara dengan frekuensi Doppler maksimum 119,2 Hz. Dengan kelajuan aktual 6 km/jam, radar mampu mengukur kelajuan $6,069 \pm 0,285$ (km/jam). Lalu, kelajuan aktual 8 km/jam, radar mampu mengukur kelajuan $8,137 \pm 0,336$ (km/jam). Kelajuan aktual 10 km/jam, diukur oleh radar dengan kelajuan $9,954 \pm 0,3121$ (km/jam) dan kelajuan aktual 12 km/jam diukur oleh radar dengan kelajuan $12,131 \pm 0,658$ (km/jam). Variabel terakhir adalah kelajuan 14 km/jam dan radar mampu mengukur kelajuan $13,77 \pm 0,397$ (km/jam). Nilai RMSE dari pengukuran kelajuan: 0,286 km/jam, 0,357 km/jam, 0,312 km/jam, 0,66 km/jam, 0,45 km/jam. Radar CW pada penelitian dapat mendeteksi kelajuan dari empat macam target yaitu orang, sepeda, motor, dan mobil.

Kata kunci : Radar gelombang kontinu, kelajuan, *GNU Radio Companion*, USRP, pergeseran frekuensi Doppler

Abstract

Radar is a demanded technology for Indonesia as an archipelago country with large land and water territories. Radar plays an important role for monitoring and surveillance land, water, and air from illegal and unauthorized visitors. Therefore, the sustainable research and development of radar technology have to be conducted in radar technology to fulfill the large need of radar. This research proposed the radar developments by using SDR platform. The system consists of a couple of USRP as RF hardware and GNU Radio Companion as software for developing radar functionality. The research is focused on continuous wave radar. The radar simulator is working at frequency of 2.49 GHz. The research findings conclude that a radar prototype has been successfully developed with following capability: can detect a minimum speed of 0.861 km/h, equivalent to Doppler frequency of 3.81 Hz and a maximum speed of 25.83 km/h equivalent to Doppler frequency of 119.2 Hz. To validate the accuracy of radar detection, the radar was operated to observe a target with actual speed. The detection shows the speed 6 km/h, the radar is capable of measuring speed of 6.069 ± 0.285 (km / h). Then, the actual speed of 8 km/h, the radar is able to measure the speed 8.137 ± 0.336 (km/h). When actual speed is 10 km/h, measured by radar at speed 9.954 ± 0.3121 (km/h) and the actual speed of 12 km/h is measured by radar at speed 12.131 ± 0.658 (km/h). The last variable is a speed of 14 km/h and the radar is capable of measuring speed of 13.77 ± 0.397 (km / h). Calculated RMSE of measurement are : 0.286 km/h, 0.357 km/h, 0.312 km/h, 0.66 km/h, 0.45 km/h. CW radar in the research can detect the speed of four kind targets: people, bikes, motorcycles, and cars.

Keywords : Continuous Wave Radar, Radial Speed, GNU Radio Companion, USRP, Doppler Shift Frequency.