

Rancang Bangun Sistem Micro-doppler Radar dengan Arsitektur Quadrature Radar untuk Aplikasi Pendeteksi Laju Pernafasan Manusia = Design of Micro-doppler Radar System using Quadrature Radar Architecture for Breathing Rate Detection

Fathul Muin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505347&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem Telekomunikasi radar sampai saat ini terus mengalami perkembangan yang sangat cepat, hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya aplikasi yang diterapkan pada berbagai bidang kehidupan. Salah satu contoh sistem komunikasi radar yang paling berkembang adalah sistem radar yang memanfaatkan konsep dari *micro-doppler radar*. Aplikasi radar yang menggunakan konsep *micro-doppler radar* sudah sangat banyak dikembangkan, diantaranya untuk mendeteksi korban bencana yang tertimbun material, deteksi dengan sistem *drone*, pengklasifikasian manusia dan hewan, dan berbagai aplikasi lainnya. Komunikasi radar saat ini juga banyak dikembangkan untuk keperluan medis, salah satunya ialah mendeteksi laju pernafasan manusia. Hal ini sangatlah penting dilakukan karena dengan menggunakan teknik ini seorang dokter memungkinkan memonitor pasien dari jarak jauh dan pemantauan pasien secara real time dan terus-menerus. Penelitian ini mengusulkan perancangan radar yang dapat mendeteksi pernafasan manusia, dengan arsitektur *quadrature radar*, menggunakan modul USRP B200mini sebagai komponen utama radar dan antena Vivaldi yang bekerja pada frekuensi 5,8 GHz. Sistem radar terintegrasi langsung dengan *software GNU Radio Companion* sebagai pengatur parameter komponen USRP dan Matlab sebagai *software* untuk mengolah sinyal. Penelitian ini telah melakukan simulasi Persamaan model matematika dari pernafasan manusia yang bertujuan untuk lebih memahami proses sinyal yang terjadi pada radar. Penelitian ini juga telah melakukan pembuatan *breath vibrator* yang digerakan oleh *actuator servo* yang dapat menggerakkan plat logam yang bertujuan untuk menghasilkan vibrasi yang mirip dengan pernafasan manusia. Pembuatan alat ini digunakan untuk memvalidasi sistem radar dapat bekerja dengan baik dan mendeteksi adanya pergerakan target. Sistem radar pada penelitian ini berhasil mendeteksi laju pernafasan manusia dengan jarak antara antena dan objek hingga 2 m dengan daya sinyal yang lemah yakni sekitar 0.33 mW pada frekuensi 5,8 GHz. Sistem radar juga dapat membedakan laju frekuensi yang berbeda-beda pada setiap target yang berbeda yang artinya sistem radar memiliki laju sensitivitas yang tinggi. Sistem radar yang simpel dan fleksibel ini dapat dijadikan radar *portable* yang dapat digunakan disegala situasi dan tempat.

Nowadays, the radar telecommunications system continues to experience rapid development. It can be seen from the increasing number of applications that are applied to various fields of life. One example of the most developed radar communication system is a radar system that utilizes the concept of a micro-doppler radar. Radar application with micro-doppler radar concept has been very widely developed, including to detect disaster victims buried in material, detection with a drone system, classification of humans and animals, etc. Currently, radar communication being developed for medical purposes, one of which is to detect the level of human breathing. It is crucial because using this technique, a doctor allows monitoring patients remotely and monitoring patients in real-time and continuously. This study proposes radar that can detect human

respiration, with the quadrature radar architecture, using the USRP B200mini module as the main component of radar and Vivaldi antennas that work at a frequency of 5.8 GHz. The radar system is integrated directly with the GNU Radio Companion software as a regulator of the USRP component and MATLAB as software for processing the signals. This research has carried out simulations of mathematical models of human breathing, which aim to understand better the signal processes that occur on the radar. This research has also made the manufacture of *breath vibrator*s that are actuated by a servo that can move metal plates to produce vibrations that are similar to human breathing. Creating this tool is used to validate the radar system can work well and detect the movement of targets. The radar system in this study succeeded in identifying the level of human breathing with a distance between the antenna and the target up to 2 m with low power of around 0.33 mW at a frequency of 5.8 GHz. The radar system can also distinguish the different frequency rates for each different target, which means the radar system has a high level of sensitivity. This flexible and straightforward radar system can be used as a portable radar that can be used in all situations and anyplace.