

Rancang bangun sistem radar continuous-wave untuk deteksi tingkat pernafasan manusia dan tingkat detak jantung manusia = Design of continuous-wave radar system for detection of human respiratory rate and human heartbeat rate / Alvin Senjaya

Alvin Senjaya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489439&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Sistem radar untuk aplikasi medis merupakan telah banyak diteliti dan dikembangkan. Salah satu aplikasinya adalah pengukuran kondisi vital manusia seperti tingkat pernafasan dan tingkat detak jantung. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat mendeteksi tingkat pernafasan manusia dan tingkat detak jantung manusia. Dalam penelitian ini, dirancang radar continuous-wave dengan LoRa RFM95 sebagai transmitter pada frekuensi kerja 862-1020 MHz dan RTL-SDR sebagai receiver sekaligus analog to digital converter. Antena yang digunakan dalam penelitian ini adalah antena microstrip rectangular satu elemen sebanyak dua buah, masing-masing sebagai antena pengirim dan antena penerima dengan frekuensi tengah 904 MHz dan bandwidth 2,8 dengan gain -1,936 dBi. Melalui persamaan umum radar, dihitung jarak maksimum radar untuk deteksi tingkat pernafasan manusia adalah sebesar 2,002 meter dan untuk deteksi tingkat detak jantung manusia adalah sebesar 0,8954 meter. Pengambilan data dilakukan selama 60 detik tiap pengambilan yang dibagi dalam delapan skenario, yaitu skenario ketika transmitter tidak diaktifkan, skenario ketika tidak ada target, skenario ketika target bernafas normal, skenario ketika target bernafas dalam, skenario target meninggalkan jangkauan radar, skenario target mengayunkan tangan, skenario target bergerak mendekati dan menjauhi radar, dan skenario target selesai berolahraga. Jarak antara target dengan sistem radar adalah sejauh 0,7 meter. Metode yang digunakan untuk mendapatkan tingkat pernafasan dan detak jantung manusia adalah metode sampling langsung, demodulasi amplitudo, dan demodulasi arctangent. Demodulasi amplitudo memiliki performa paling baik dibandingkan dengan metode yang lain. Dengan metode demodulasi amplitudo, sistem radar ini dapat mendeteksi tingkat pernafasan manusia, tetapi belum mampu mendeteksi tingkat detak jantung manusia karena noise dan atenuasi yang besar.

<hr>

ABSTRACT

Radar systems for medical applications are widely researched and developed. One application of this radar is to measure human vital conditions such as respiratory rate and heartbeat rate. Therefore, a system that can detect human respiratory rate and human heartbeat rate is in need. In this study, a continuous-wave radar was designed with a LoRa RFM95 as a transmitter at 862-1020 MHz frequency and RTL-SDR as a receiver as well as an analog to digital converter. The antenna used in this study are two single elements rectangular microstrip patch antennas, each for transmitting antenna and for receiving antenna with center frequency of 904 MHz, bandwidth of 2.8, and gain of 1.936 dBi. Using radar range equation, the maximum radar distance to detect humans respiratory rate is 2.002 meters and the maximum radar distance to detect humans heartbeat rate is 0.8954 meters. Data is collected for 60 seconds for each batch and is divided into eight scenarios, namely the scenario when the transmitter is not activated, the scenario when there is no target, the scenario when the target breathes normally, the scenario when the target breathes deeply, the scenario when

target leaves radar reach, the scenario when target swings his her arm, the scenario when target moves forward and backward, and the scenario when target has finished excercising. The distance between the target and the radar system is 0.7 meters. The methods used to obtain human respiratory rate and heartbeat rate are direct sampling method, amplitude demodulation, and arctangent demodulation. Amplitude demodulation has the best performance compared to other methods. With amplitude demodulation method, this radar system can detect human respiratory rates, but has not been able to detect the human heartbeat rate due to the presence of noise and attenuation.