

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permintaan yang tinggi akan sumber daya komputasi dan kepekaan terhadap cahaya sekitar menghalangi penggunaan yang luas dari solusi pengenalan gerakan manusia berbasis kamera dalam kehidupan sehari-hari. Di sisi lain, sensor Radar menunjukkan kinerja yang menjanjikan dalam aplikasi non-kontak seperti deteksi tanda vital manusia, pemantauan kesehatan struktural, atau deteksi kehidupan melalui jarak jauh. Pengenalan gerakan manusia berbasis Radar baru-baru ini menarik minat yang signifikan dalam komunitas microwave dan industri elektronik konsumen[1].

Radio Detection and Raging (Radar) merupakan suatu sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, militer, informasi cuaca yang bekerja dengan memancarkan gelombang elektromagnetik dan mengolah sinyal pantul untuk mengetahui informasi dari target antara lain posisi, kecepatan, arah, dan bentuknya. Sistem radar terdiri dari *transmitter*, *receiver*, *antenna*, *signal processing*, dan *data processing*. Berdasarkan sinyal yang ditransmisikan, sistem radar dibagi menjadi dua, *pulse* radar dan *continuous wave* radar. *Pulse* radar digunakan untuk mentransmisikan pulsa kemudian diterima oleh *receiver*. *Continuous wave* digunakan untuk meningkatkan *bandwidth* menggunakan prinsip modulasi sinyal[2].

Continuous wave radar dibagi menjadi dua jenis, *Step Frequency Continuous Wave* (SFCW) dan *Frequency Modulated Continuous Wave* (FMCW). Radar FMCW adalah radar yang mengukur penundaan waktu atau jarak dari perubahan frekuensi sinyal transmisi dan sinyal terima. Sistem radar FMCW menyediakan cara yang mudah untuk meningkatkan *Signal to Noise Ratio* (SNR), sekaligus mengurangi tingkat daya dan kompleksitas sistem yang diperlukan. Karena sumber sinyal radar FMCW

terus dimodulasi, radar terus beroperasi dengan mentransmisikan daya sederhana[3].

Radar FMCW tidak memerlukan daya pancar yang besar untuk mendapatkan nilai rasio SNR yang cukup untuk deteksi target. Dari sudut pandang perangkat keras, radar FMCW dapat direalisasikan menggunakan penguat keadaan padat yang ukurannya kecil dan harganya lebih murah dibandingkan dengan magnetron yang biasanya digunakan dalam radar pulsa.

Software Defined Radio (SDR) merupakan perangkat lunak yang dapat mengembangkan teknologi radar. Untuk mengimplementasikan SDR digunakan perangkat lunak GNU Radio. GNU Radio memiliki fungsi yaitu menyediakan modul pemrosesan sinyal untuk mengimplementasikan sistem komunikasi radio.

Pada pengujian sistem radar FMCW menggunakan GNU Radio yang dapat dilakukan dengan Frekuensi Modulasi sebesar 1,5 KHz dan *sampling rate* sebesar 5 MHz. Pada simulasi ini menggunakan delay untuk mendapatkan rekayasa jarak dan gerakan pada objek. Delay yang digunakan bernilai 300 ns, 500 ns dan 700 ns.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini, yaitu:
Bagaimana desain Radar FMCW menggunakan GNU Radio untuk mendeteksi pergerakan target?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah dapat mengimplementasikan sistem radar FMCW yang dapat digunakan untuk mendeteksi gerakan pada target dengan menggunakan GNU Radio.

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari serta dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas keluar dari pembahasan, maka diperlukan Batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokus pada perancangan radar FMCW untuk mendeteksi adanya gerakan atau tidak
2. Parameter yang menjadi fokus utama adalah delay dan frekuensi
3. Perangkat lunak yang digunakan adalah GNU Radio dan Matlab
4. Parameter yang digunakan adalah :
 - Frekuensi Cut-Off : 400 KHz
 - Transition Width : 100 KHz
 - Frekuensi Modulasi : 1.5 KHz
 - Sampling Rate : 5 MHz
 - *Sensitivity* : 62,8 KHz
 - *Delay* : 3 delay (300 ns, 500 ns dan 700 ns)

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dirancang untuk penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dalam buku, jurnal nasional maupun internasional, serta Tugas Akhir milik senior. Informasi yang dicari meliputi Radar FMCW dan GNU Radio.

2. Pengumpulan Data

Setelah dilakukan studi literatur, selanjutnya dilakukan pengumpulan data mengenai metode-metode yang telah ditetapkan sebagai solusi atas masalah terkait. Selain itu dilakukan pengkajian terhadap metode simulasi, hasil, dan diskusi.

3. Perancangan dan Simulasi

Selanjutnya setelah perancangan sistem diimplementasikan pada GNU Radio, dilakukan simulasi pada beberapa jarak target

yang berbeda sehingga dapat dianalisis pengaruh dari perbedaan jarak tersebut. Perancangan dilakukan menggunakan GNU Radio.

4. Realisasi

Proses realisasi sistem radar FMCW dilakukan dengan menggunakan GNU radio dan Matlab.

5. Penyimpulan hasil

Setelah pengujian dan analisis dilakukan, maka kesimpulan akan didapat dari data-data hasil analisis.