

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem radar awalnya dikembangkan untuk keperluan militer sebagai sistem deteksi pesawat pada Perang Dunia I dan Perang Dunia II [1]. Secara umum, radar merupakan sistem yang memancarkan gelombang elektromagnetik dengan antena terarah ke target tertentu dan menerima sinyal yang terpantul untuk mendapatkan informasi, seperti jarak, kecepatan, posisi angular dan karakteristik target lainnya [1]. Synthetic Aperture Radar (SAR) merupakan salah satu jenis radar yang digunakan untuk *geoscience, climate change research, environmental* serta pemetaan objek dalam bentuk gambar dua atau tiga dimensi [2].

Perkembangan teknologi serta pengolahan sinyal digital kini memungkinkan penerapan sistem radar yang lebih fleksibel untuk diaplikasikan pada kebutuhan nonmiliter. Hal ini mendorong miniaturisasi perangkat radar untuk diterapkan pada *platform* yang lebih kecil seperti pada mobil sebagai sensor bagi sistem kemudi otomatis. Sehingga, pada Tugas Akhir ini, dirancang program pengolahan sinyal radar yang disesuaikan dengan *resource* perangkat *Raspberry PI*.

Bahan referensi yang digunakan merujuk pada penelitian sebelumnya [3] yang menggunakan *laptop* sebagai platform pengolahan sinyal. Hasil pemindaian disimpan dalam format *.wav* untuk diproses pada tiga mode percobaan, yaitu *doppler* terhadap waktu, *range* terhadap waktu dan Synthetic Aperture Radar Imaging. Perangkat lunak *Octave* versi 4.2.1 digunakan untuk pengolahan sinyal pada *Raspberry PI 3* berbasis sistem operasi Raspbian “stretch”. Pengolahan *doppler* dan *range* dilakukan dengan mengambil *range profile* pada target bergerak. Untuk itu, pada pengolahan *range* digunakan sinyal sinkronisasi sebagai *timing mark*. SAR *imaging* dilakukan dengan mengambil sejumlah *range profile* secara manual pada posisi berbeda berjarak 5 cm sepanjang lintasan 3 meter.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian:

1. Merancang dan merealisasikan algoritma pengolahan sinyal *Doppler*, *Range* dan *SAR Imaging* menggunakan *Octave* pada *Raspberry PI*
2. Optimasi program pengolahan sinyal *Doppler*, *Range* dan *SAR Imaging* dari penelitian sebelumnya [3]
3. Menganalisis performansi dan tingkat akurasi hasil pengolahan sinyal radar berbasis *Raspberry PI* dengan objek atau lanskap yang menjadi target pemindaian
4. Menganalisis pengaruh *zero padding*, dimensi IFFT 2D dan fungsi *window* yang berbeda pada pengolahan *SAR Imaging*

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem pengolahan sinyal radar yang mampu melakukan pengolahan *Doppler*, *Range* dan *SAR Imaging* menggunakan *Octave* pada *Raspberry PI*?
2. Bagaimana melakukan optimasi pengolahan *sinyal Doppler*, *Range* dan *SAR Imaging* dari penelitian sebelumnya?
3. Bagaimana performansi dan tingkat akurasi hasil pengolahan sinyal dibandingkan dengan objek atau lanskap yang menjadi target pemindaian?
4. Bagaimana pengaruh nilai *zero padding*, dimensi IFFT 2D dan fungsi *window* yang berbeda terhadap performansi dan hasil akhir pada pengolahan *SAR Imaging*?

1.4. Batasan Masalah

1. Tidak merancang bagian *transceiver* yang digunakan
2. Data yang digunakan adalah data *dummy* dalam format *.wav*
3. Menggunakan *Raspberry PI* sebagai *platform* pengolahan
4. Menggunakan *Octave* sebagai perangkat lunak pengolahan hasil pemindaian

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Eksperimen dengan langkah kerja sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Mempelajari konsep serta berbagai teori pendukung yang berkaitan dengan objek penelitian ini. Studi pustaka meliputi buku dan jurnal ilmiah. Topik yang dikaji antara lain: *Radar, FMCW Radar, Synthetic Aperture Radar (SAR) Imaging, and Radar Processing*.

2. Perancangan Sistem

Perumusan aspek keuntungan, skema perancangan dan optimasi yang optimal, serta skenario uji baik berdasarkan referensi bahan penelitian maupun saran dari dosen pembimbing.

3. Desain Skenario Uji

Skenario pengujian dirancang dan digunakan untuk mendapatkan hasil pemindaian radar mode *Doppler, Range dan SAR Image*.

4. Pengujian dan Analisis

Hasil pemindaian diolah, dianalisis serta dievaluasi mengenai kesesuaian hasil pengujian dengan kelayakan parameter waktu proses dan konsumsi memori yang diharapkan.

5. Penulisan Laporan

Data hasil pengujian dan analisis disajikan dalam bentuk laporan tertulis.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, Batasan masalah, metode penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan penulisan Tugas Akhir.

BAB II Dasar Teori

Membahas tentang radar, proses pengolahan sinyal radar untuk pengolahan *Doppler, Range dan SAR Imaging*, perangkat lunak *Octave*, serta perangkat dan sistem operasi *Raspberry PI*

BAB III Tahapan Perancangan Pengolahan Sinyal Radar

Membahas tentang langkah-langkah yang ditempuh untuk merancang algoritma pengolahan sinyal radar dengan memperhatikan waktu proses dan konsumsi memori. Dilakukan optimasi program untuk efisiensi memori dan mempersingkat waktu proses.

BAB IV Analisa Perancangan Pengolahan Sinyal Radar

Menganalisis performa pengolahan sinyal radar pada perangkat *Raspberry PI* pada perancangan yang telah dilakukan. Membandingkan antara algoritma pengolahan bahan referensi dengan hasil perancangan serta pengaruh optimasi yang dilakukan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.