

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Radar (*Radio Detection and Ranging*) adalah sistem yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mengukur jarak, ketinggian dan kecepatan dari suatu objek [1]. Radar banyak digunakan dan dikembangkan di bidang militer, pelayaran, penerbangan dan kepolisian. Panjang gelombang yang dipancarkan bervariasi, mulai dari millimeter hingga meter. Gelombang dipancarkan dan dipantulkan oleh benda langit seperti pesawat dan satelit lalu gelombang pantulan tersebut akan ditangkap oleh radar. Dari sistem kerja radar tersebut, display akan menampilkan informasi dari objek tersebut seperti ketinggian, kecepatan dan jarak objek dari radar.

Radar dapat diimplementasikan sebagai alat untuk memvisualisasikan objek atau disebut *Radar Imaging*. Karena radar mempunyai kemampuan untuk beroperasi tanpa memperhatikan kondisi cuaca dan iklim, radar beroperasi dimana-mana dalam operasi penginderaan jarak jauh dalam aplikasi komersial dan militer. Salah satu radar yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu SAR (*Synthetic Aperture Radar*). SAR adalah bentuk radar yang digunakan untuk membuat gambar objek dua dimensi atau rekonstruksi tiga dimensi [2]

Atribut radar yang paling penting untuk aplikasi pencitraan adalah panjang gelombang yang relatif panjang. Radar adalah teknologi penginderaan jarak jauh dan menjadi sumber pencitraan utama saat tutupan untuk mengumpulkan data. SAR memberikan resolusi tinggi dengan karakteristik luar biasa yang tidak menurun dengan jarak.

Salah satu teknologi terbaru dari radar adalah UWB (*Ultra Wide Band*). UWB telah banyak diimplementasikan dalam berbagai bidang dan aplikasi, seperti sistem

komunikasi nirkabel, jaringan sensor nirkabel, dan sistem sensor anti tabrakan pada kendaraan bermotor. Dalam bidang radar, lebar *bandwidth* yang dimiliki oleh UWB memberikan keuntungan berupa kemampuan untuk melakukan deteksi dengan resolusi tinggi, yang tidak dapat diperoleh dengan radar *narrowband*.

Salah satu modul yang digunakan UWB yaitu Xethru X4. Modul Xethru menyediakan semua yang dibutuhkan pengembang untuk membuat *prototype* desain simulasi radar dengan cepat dan salah satunya cocok untuk proses *radar imaging*. Dengan teknologi ini pengembang sistem dapat dengan mudah menerapkan sensor canggih yang dapat mendeteksi gerakan kecil dan menentukan keberadaan dari sebuah objek di suatu ruangan. Xethru pun dapat digunakan untuk mendeteksi tanda vital pada manusia.

Pada tugas akhir ini telah melakukan pengujian rekonstruksi citra dua dimensi terhadap objek benda diam menggunakan modul radar UWB Xethru X4M03. Teknik yang akan digunakan adalah *backprojection*. *Backprojection* merupakan suatu proses matematis yang berdasarkan trigonometri, yang dirancang untuk meniru proses akuisisi data dengan cara terbalik (*reverse*) [3]. Dengan melakukan simulasi tersebut telah didapatkan hasil berupa gambar yang dimana gambar tersebut adalah gambar hasil akhir citra dua dimensi oleh metode *backprojection*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dengan melakukan penelitian ini, didapatkan rumusan masalah berupa:

1. Bagaimana sistem perancangan akuisisi data pada radar untuk menghasilkan citra hasil deteksi pada radar UWB Xethru ?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *backprojection* dalam proses rekonstruksi citra berdasarkan data yang diperoleh radar UWB Xethru ?
3. Bagaimana kinerja dari sistem pencitraan objek (target) diam menggunakan SAR berbasis UWB ?

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Merespon rumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Merancang akuisisi data pada radar untuk menghasilkan citra hasil deteksi pada radar UWB Xethru.
2. Melakukan rekonstruksi citra dengan metode *backprojection* berdasarkan data pada radar UWB Xethru.
3. Menganalisis kinerja dari sistem pencitraan objek (target) diam menggunakan SAR berbasis UWB.

### 1.4. Batasan Masalah

Agar dalam tugas akhir ini pembahasan bisa dilakukan secara optimal dan juga tidak meluas ke banyak aspek, maka masalah yang akan dibahas akan dibatasi dengan beberapa batasan sebagai berikut :

1. Tugas akhir ini hanya membahas *radar imaging*, tidak membahas deteksi *tracking* pada radar.
2. Metode yang digunakan untuk rekonstruksi citra adalah *backprojection*.
3. Teknologi radar yang digunakan adalah UWB.
4. *Additive White Gaussian Noise* (AWGN) digunakan untuk analisa kinerja pengaruh *Signal to Noise Ratio* (SNR).

### 1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Studi Literatur

Studi literatur ini digunakan untuk mencari teori-teori dasar serta dimanfaatkan sebagai sarana pendukung dalam melakukan analisis permasalahan dalam penelitian ini. Adapun sumber yang digunakan dalam metode ini antara lain buku referensi, jurnal, internet dan diskusi.

2. Perancangan Akuisisi Data

Melakukan perancangan pada sistem yang akan digunakan, serta melakukan beberapa percobaan untuk pengujian dari sistem tersebut.

3. Simulasi

Membuat sistem dari beberapa percobaan yang dilakukan untuk memvisualisasikan suatu objek benda diam dan mensimulasikan.

4. Analisa dan Kesimpulan

Berdasarkan simulasi yang dilakukan, maka didapatkan hasil yang diperlukan dan menganalisa data tersebut apakah sama dengan konsep dasar yang ada. Serta melakukan kesimpulan dengan hasil yang diperoleh.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### ) **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### ) **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi dasar teori untuk melakukan penelitian yang digunakan pada proses rekonstruksi citra dua dimensi terhadap objek benda diam dengan menggunakan metode *backprojection*. Beserta teori dasar mengenai modul radar yang digunakan yaitu UWB Xethru X4M03.

### ) **BAB III PERANCANGAN SIMULASI**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dari proses rekonstruksi citra oleh konsep SAR dengan metode *backprojection*. Dan parameter yang digunakan dalam proses penelitian.

### ) **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisi hasil dan analisis daripada pengujian rekonstruksi citra terhadap objek benda diam dengan metode *backprojection* dengan konsep SAR. Dan analisis skenario letak koordinat yang digunakan dalam peletakan objek diam pada *groudrange* atau papan triplek sebagai alas. Dan pada bab ini juga terdapat penjelasan perhitungan untuk memastikan ketepatan letak koordinat dari objek oleh *backprojection* terhadap bin data pada RAW data.

## ) **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan hasil keseluruhan. Dan bab ini berisi saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya.