

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Radar cuaca adalah sebuah jenis radar yang digunakan untuk mencari curah hujan, menghitung gerakannya, dan memperkirakan jenisnya, seperti: hujan gerimis, hujan salju, dan hujan es. Radar cuaca diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi cuaca secara *real time* dan valid. Untuk memperoleh hasil-hasil tersebut, radar cuaca mengambil banyak sampel data sehingga didapatkan data yang berjumlah besar [1]. Oleh sebab itu, pada perangkat radar cuaca harus tersedia *bandwidth* media transmisi dan media penyimpanan dengan kapasitas yang besar, sehingga untuk mengurangi beban volume data yaitu dengan melakukan teknik kompresi pada saat akuisisi data.

Akuisisi data merupakan proses pengambilan sampel sinyal dengan cara mengukur kondisi fisik dari data dan kemudian mengubahnya menjadi data-data numerik digital sehingga dapat direkayasa oleh komputer [1]. *Compressive Sampling* (CS) adalah metode akuisisi data baru yang memungkinkan proses pengambilan sampel dan kompresi dilakukan secara bersamaan sehingga dapat mempercepat waktu komputasi, memperkecil *bandwidth* saat dilewatkan pada media transmisi, dan menghemat media penyimpanan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rita Purnamasari dan Andriyan Bayu Suksmono, telah dirancang sebuah sistem CS pada sinyal *beat* radar cuaca Iwarp menggunakan DCT dan ℓ_1 -*magic* dengan performansi yang baik terhadap perubahan rasio kompresi rendah. Rasio kompresi dan jenis rekonstruksi akan berpengaruh terhadap hasil PSNR, RMSE, dan waktu komputasi sistem. Semakin tinggi rasio kompresi pada sinyal *beat*, baik menggunakan ℓ_1 -*magic* maupun OMP, dengan transformasi sparsitas DCT maka semakin kecil nilai PSNR-nya dan semakin besar nilai RMSE-nya [1].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rita Purnamasari, dkk, telah dirancang sebuah sistem CS untuk mengkompresi sinyal *beat* pada radar cuaca dan merekonstruksinya dengan menggunakan algoritma *basis pursuit* dan OMP. Pada

penelitian tersebut, representasi sinyal pada basis *sparse* dilakukan dengan metode DCT dan FFT. Dari penelitian tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa menggunakan algoritma OMP lebih baik daripada *basis pursuit* walaupun memerlukan waktu komputasi yang lebih lama [2].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Joel A. Tropp dan Anna C. Gilbert, telah dirancang sebuah *signal recovery* dari *random measurements* menggunakan OMP. Dari penelitian tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa OMP adalah alternatif yang efektif untuk *basis pursuit* untuk *signal recovery* dari *random measurements* [3].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rita Purnamasari, dkk, telah dirancang sebuah sistem CS untuk *Frequency Modulated Continuous Wave* (FMCW) radar dengan menggunakan DCT untuk transformasi sparsitas dan *convex optimization* untuk rekonstruksi. Dari penelitian tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dirancang memiliki akurasi yang lebih baik dalam mendeteksi *range profil* daripada *power doppler*. Akurasi yang lebih baik ditunjukkan oleh *normalized error* yang lebih kecil dan PSNR yang lebih tinggi untuk *range profile* [4].

Pada tugas akhir ini, mengusulkan metode *Compressive Sampling* (CS) dengan menggunakan algoritma *Discrete Cosine Transform* (DCT) untuk transformasi sparsitas dan algoritma *Orthogonal Matching Pursuit* (OMP) untuk rekonstruksi pada data rill sinyal *beat* IDRA.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performansi dari metode *Compressive Sampling* (CS) yang diusulkan berdasarkan parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan waktu komputasi?
2. Bagaimana performansi dari metode *Compressive Sampling* (CS) yang diusulkan berdasarkan parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan waktu komputasi ketika menggunakan matriks pengukuran yang berbeda?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis performansi dari metode *Compressive Sampling* (CS) yang diusulkan berdasarkan parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan waktu komputasi.
2. Melakukan analisis performansi dari metode *Compressive Sampling* (CS) yang diusulkan berdasarkan parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan waktu komputasi ketika menggunakan matriks pengukuran yang berbeda.

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai performansi dari metode *Compressive Sampling* (CS) yang diusulkan berdasarkan parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan waktu komputasi.
2. Memberikan informasi mengenai performansi dari metode *Compressive Sampling* (CS) yang diusulkan berdasarkan parameter *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan waktu komputasi ketika menggunakan matriks pengukuran yang berbeda.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang dibatasi pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan data rill sinyal *beat* IRCTR Drizzle Radar (IDRA).
2. *Dataset* yang digunakan merupakan *raw* data sinyal *beat* pada tanggal 10 September 2011 pukul 21.00 UTC yang terdeteksi sebagai hujan lebat.
3. Penelitian hanya sebatas simulasi pengolahan sinyal dengan CS dan tidak melakukan perhitungan terhadap produk radar cuaca.
4. Menggunakan algoritma *Discrete Cosine Transform* (DCT) untuk transformasi sparsitas.
5. Menggunakan algoritma *Orthogonal Matching Pursuit* (OMP) untuk rekonstruksi.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metodologi pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dan menghimpun informasi yang relevan dengan masalah yang diteliti. Informasi ini diperoleh dari buku, laporan penelitian, dan *e-journal* yang berhubungan dengan *Compressive Sampling* (CS), Radar, IRCTR Drizzle Radar (IDRA), dan *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Orthogonal Matching Pursuit* (OMP).

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rill sinyal *beat* IDRA yang diperoleh dari data.4tu.nl [5].

3. Perancangan Sistem dan Implementasi

Merancang sistem *Compressive Sampling* (CS) dengan menggunakan algoritma *Discrete Cosine Transform* (DCT) untuk transformasi sparsitas dan algoritma *Orthogonal Matching Pursuit* (OMP) untuk rekonstruksi pada data rill sinyal *beat* IDRA. Mengimplementasikan sistem yang telah dibuat.

4. Simulasi dan Analisis

Melakukan simulasi dan analisis mengenai sistem yang telah dibuat.

5. Penarikan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan dari hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan.