

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan data audio memainkan peran penting dalam kehidupan modern saat ini baik itu untuk penggunaan pribadi maupun dalam bidang industri. Namun, ukuran data pada proses transmisi maupun penyimpanannya merupakan bagian yang kritis karena masalah pada besarnya ukuran penyimpanan data audi dengan mempertahankan kualitas yang baik. Karena banyaknya file yang dibutuhkan membuat pengelolaan data audio menjadi tantangan [1]. Kompresi data audio yang efisien dapat menyelesaikan masalah ukuran data audio dan transmisi ini.

Compressed sensing (CS) juga dikenal sebagai *compressive sensing*, *compressive sampling*, atau *sparse sampling* adalah teknik pemrosesan sinyal untuk dengan sampel yang jauh lebih sedikit daripada yang disyaratkan oleh teorema pengambilan sampel Nyquist dan merekonstruksi sinyal hasil sample tersebut secara efisien. Salah satu metode CS adalah *sparsity averaging reweighted analysis* (SARA) yang diusulkan untuk meningkatkan kinerja dari metode *basis pursuit denoise* (BPDN). Pada penelitian sebelumnya SARA diusulkan untuk data citra radio-inteferometric dan citra natural. Analisis terperinci tentang SARA dalam sinyal audio dan speech tidak ada dalam literatur. Untuk mengisi celah ini, sinyal audio dan *speech* digunakan untuk menyelidiki kinerja SARA pada sinyal satu dimensi [1, 2, 3].

Sebelumnya dalam teori CS ketersebaran rata-rata dimasukkan dalam konteks pencitraan pers umum, dengan kamus koheren berlebihan. Algoritma rekonstruksi terkait, berdasarkan analisis formulasi *reweighted ℓ_1* , disebut sebagai *sparsity averaging reweighted analysis* (SARA) [4]. SARA diusulkan untuk rekonstruksi pada citra radio-interferometric menggunakan pencitraan Fourier. Lebih lanjut, SARA diselidiki menggunakan gambar alami dengan kamus berlebihan yang koheren [5]. Pada referensi [6], *source separation via reweighted analysis* (SSRA) diusulkan untuk data sinyal satu dimensi. SSRA tidak melakukan rata-rata basis sparsity seperti yang dilakukan pada metode SARA, sehingga TA ini melakukan analisis kinerja SARA yang dimodifikasi mengikuti prinsip SSRA pada sinyal satu dimensi. Analisis kinerja SARA dilakukan pada data genre musik [7, 8, 9], sinyal senandung suara [10, 11], dan sinyal musik hasil segmentasi yang terdiri dari reff/chorus [12, 13, 14, 15] dan verse baik dari file wav [16, 17] maupun mp3 [18, 19, 20].

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, ada banyak transformasi *wavelet* yang dapat di gunakan untuk melakukan dekomposisi pada sinyal. Beberapa contoh *mother wavelet* adalah *Haar, Daubechies, Symlet, Biorthogonal, Meyer, Coiflets, Morlet* dll dimana di temukan bahwa jenis *wavelet Daubechies* memiliki performa terbaik. Sehingga TA ini melakukan analisis kinerja SARA pada data sinyal audio dan *speech*. SARA terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap awal untuk penentuan *basis sparsity* dengan mengusulkan proses penghitungan rata-rata dari beberapa *frame basis wavelet Daubechies* dan proses *reweighted* dari metode rekonstruksi BPDN. Pengujian parameter SARA pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan membandingkan BPDN versi *unreweighted* atau BPSA dengan algoritma BPDN versi *Reweighted* yaitu SARA seperti yang dilakukan pada penelitian terkait [5] untuk melihat performa penggunaan BPSA terhadap metode SARA.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian Tugas Akhir ini, berdasarkan latar belakang masalah, maka beberapa permasalahan utama yang akan dirumuskan antara lain:

1. Bagaimana kinerja metode CS berbasis SARA pada kompresi sinyal audio.
2. Bagaimana kinerja metode CS berbasis SARA pada kompresi sinyal *speech*.
3. Bagaimana kinerja SARA berdasarkan SNR, SSIM, ODG, dan waktu komputasi yang diperoleh.

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan kajian kinerja metode CS berbasis SARA pada kompresi sinyal audio.
2. Melakukan kajian kinerja metode CS berbasis SARA pada kompresi sinyal *speech*.
3. Melakukan kajian kinerja SARA berdasarkan SNR, SSIM, ODG, dan waktu komputasi yang diperoleh.

1.4 Batasan Permasalahan

Agar permasalahan yang dibahas terfokus dan tidak melebar, tugas akhir ini memiliki batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Sinyal satu dimensi yang digunakan adalah data genre musik dan data *speech* dengan format wav.
2. Total data yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebanyak 4. Masing-masing terdiri dari 2 data genre musik Jazz dan Reggae, dan 2 data *speech* Ep2 dan Ep3.
3. Transformasi yang digunakan sebagai basis sparsity adalah *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dengan jenis filter sebagai basis waveletnya adalah Daubechies tipe 1 sampai 8 (Db1–Db8).
4. Metode pencuplikan sampel yang digunakan adalah *spread-spectrum* (SS).
5. Metode rekonstruksi CS yang digunakan adalah *Basis Pursuit Denoise* (BPDN) dengan versi Reweighted BPDN.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Mempelajari referensi yang mendukung dalam perancangan serta pengerjaan tugas akhir ini. Literatur yang dijadikan sumber berasal dari buku, jurnal ilmiah dan referensi lain yang berkaitan.
2. Perancangan dan Analisis
Melakukan perancangan program dengan menggunakan software MATLAB 2017b dan menganalisis hasil yang dihasilkan oleh perancangan.
3. Implementasi
Melakukan simulasi terhadap hasil perancangan dan analisis dengan melakukan simulasi di software pengolahan matriks.
4. Pengujian dan analisa hasil
Menganalisis hasil pengujian untuk mengetahui sejauh mana hasil SNR, SSIM, ODG, dan waktu komputasi dari sistem yang telah dibangun.

5. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan tugas akhir

Tahap ini merupakan tahap penarikan kesimpulan terhadap pengujian yang telah dilakukan dan pembuatan laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, metode penelitian, serta sistematika penulisan pada tugas akhir yang dibuat.

- Bab 2 KONSEP DASAR

Bab ini akan menguraikan dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas seperti latar belakang metode SARA dan penjelasan metode-metode yang biasa digunakan dalam perancangan sistem CS berbasis SARA untuk kompresi sinyal audio.

- Bab 3 MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini akan membahas pemodelan sistem berupa diagram alir yang akan dilakukan untuk melakukan analisis terhadap pengujian serta spesifikasi dari perangkat yang digunakan.

- Bab 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini akan menjelaskan tentang pengujian implementasi penggunaan metode SARA serta menganalisis menggunakan Software pengolahan matriks.

- Bab 5 PENUTUP

Bab ini akan berisi kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya dari pengerjaan tugas akhir.