

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencitraan medis berperan penting dalam diagnosis penyakit karena menyediakan informasi visual yang tidak dapat diperoleh dengan metode lain. Namun, kurangnya penyimpanan dan transmisi merupakan dilema kritis karena besarnya ukuran data medis. Rekonstruksi citra merupakan langkah penting dalam data dan pencitraan, yang memungkinkan untuk memanfaatkan penyimpanan data yang terbatas dengan lebih efektif. Misalnya, dimensi setiap bagian gambar *abdomen computed tomography* adalah 512×512 *pixel* dengan *encoding* 16-bit, dan kumpulan data terdiri dari 200-400 citra, menghasilkan rata-rata 150 MB data. Karena banyaknya citra yang dihasilkan selama proses diagnostik seperti *magnetic resonance imaging*, *computed tomography*, *kolonoskopi*, dan *endoskopi*, manajemen data tetap menjadi tantangan. Data citra dibagi menjadi tiga yaitu data citra *radio-interferometric*, citra medis dan citra natural.

Citra *radio-interferometric* adalah citra yang dihasilkan melalui teknik *radio-interferometric* dalam astronomi. Citra medis merupakan citra yang dihasilkan dari berbagai teknik pencitraan medis untuk mendiagnosis. Citra natural adalah citra yang mempresentasikan objek, pemandangan atau fenomena di dunia nyata. Data penting ini harus memenuhi ambang kualitas tertentu untuk menghindari bahaya pemeriksaan klinis [1]. Kompresi data medis yang efisien dapat menyelesaikan masalah penyimpanan dan transmisi data. *Compressed Sensing* (CS) menyajikan kerangka kerja kompresi sinyal baru yang melampaui teori pengambilan sampel *Nyquist* untuk memulihkan sinyal yang jarang dari jumlah pengukuran yang lebih kecil daripada dimensi sinyal [2] [3] [4]. CS melakukan proses pengambilan sampel lebih sedikit dari teorema *Nyquist* dan baru-baru ini telah disetujui oleh *Food and Drug Administration A.S.* untuk pemindaian klinis, telah digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kecepatan diagnosis [5].

Sebelumnya dalam teori CS ketersebaran rata-rata dimasukkan dalam konteks pencitraan dalam persamaan linier, dengan memanfaatkan *coherent*

dictionary. Algoritma rekonstruksi terkait, berdasarkan analisis formulasi *reweighted l₁*, disebut sebagai *Sparsity Averaging Reweighted Analysis (SARA)* [6]. SARA diusulkan untuk rekonstruksi pada citra *radio-interferometric* menggunakan pencitraan *Fourier*. Lebih lanjut, SARA diselidiki menggunakan citra alami dengan *coherent dictionary* [7]. Analisis rinci SARA dalam citra medis tidak tersedia dalam literatur. Oleh karena itu, untuk mengisi kekosongan tersebut, tugas akhir ini menggunakan citra medis untuk menguji kinerja SARA.

Dalam referensi [8] [9] [10] [11], penelitian tentang pengukuran kadar kolesterol dari citra iris mata telah diteliti. Proses kompresi pada data citra iris mata merupakan topik penelitian yang masih sedikit diteliti oleh peneliti sebelumnya. Data citra iris mata juga merupakan data medis, sehingga tugas akhir ini melakukan analisis performa CS menggunakan metode SARA pada citra iris mata.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, TA ini melakukan analisis kinerja SARA pada data citra Iris mata. SARA terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap awal untuk penentuan basis *sparsity* dengan mengusulkan proses penghitungan rata-rata dari beberapa *frame basis wavelet* dan proses *reweighted* dari metode rekonstruksi BPDN.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana performa metode CS berbasis SARA pada kompresi citra iris mata.
2. Bagaimana performa SARA berdasarkan SNR, SSIM, dan waktu komputasi yang diperoleh.

1.3 Tujuan Masalah

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

1. Melakukan analisis metode CS berbasis SARA pada kompresi citra iris mata.
2. Mengetahui performansi metode SARA berdasarkan SNR, SSIM, dan waktu komputasi.

1.4 Batasan Permasalahan

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

1. Citra digital yang digunakan berdimensi dua (2D), tanpa kompresi dengan format .bmp, jenis citra merupakan citra iris mata.
2. Objek yang digunakan untuk pengamatan ini adalah citra iris mata diam, dari mata sebelah kanan dan kiri.
3. Data citra mata diperoleh dari Rumah Sakit Al-Islam dan TelkoMedika. Penelitian ini menggunakan citra mata sebanyak 90. Masing-masing terdiri dari 30 citra mata berkolesterol normal, 30 citra mata berisiko kolesterol tinggi dan 30 citra mata berkolesterol tinggi.
4. Transformasi yang digunakan sebagai basis sparsity adalah *Discrete Wavelet Transform* (DWT).
5. Metode pencuplikan sampel yang digunakan adalah *spread-spectrum*(SS).
6. 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 2020a 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, 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 citra iris.

- 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 hasil 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.