

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencitraan medis memainkan peran penting dalam diagnosis penyakit dan persiapan untuk pembedahan. Namun, penyimpanan dan transmisi merupakan dilema kritis karena besarnya ukuran data medis. Misalnya, dimensi setiap bagian gambar abdomen computed tomography (CT) adalah 512×512 piksel dengan encoding 16-bit, dan kumpulan data terdiri dari 200-400 gambar, menghasilkan rata-rata 150 MB data. Karena banyaknya gambar yang dihasilkan selama proses diagnostik seperti magnetic resonance imaging (MRI), CT, *Colonoscopy*, dan *Endoscopy*, manajemen data tetap menjadi tantangan. Data penting ini harus memenuhi ambang kualitas tertentu untuk menghindari bahaya pemeriksaan klinis [4]. Kompresi data medis yang efisien dapat menyelesaikan masalah penyimpanan dan transmisi ini.

Penginderaan terkompresi (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 [5, 6, 7]. CS, yang melanggar batas klasik pengambilan sampel 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 [8].

Sebelumnya dalam teori CS ketersebaran rata-rata dimasukkan dalam konteks pencitraan pers umum, dengan kamus yang koheren berlebihan. Algoritma rekonstruksi terkait, berdasarkan analisis formulasi *reweighted ℓ_1* , disebut sebagai *sparsity averaging reweighted analysis* (SARA) [3]. SARA diusulkan untuk rekonstruksi pada citra radio-interferometri menggunakan pencitraan Fourier. Lebih lanjut, SARA diselidiki menggunakan gambar alami dengan kamus yang koheren [9]. Sepengetahuan kami, analisis rinci SARA dalam gambar medis tidak tersedia dalam literatur. Oleh karena itu, untuk mengisi kekosongan tersebut, berbagai citra medis digunakan untuk mengetahui kinerja SARA. Untuk memperoleh lebih banyak wawasan, SARA yang ditingkatkan dengan jumlah bingkai yang berbeda dan basis *wavelet* baru diusulkan.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, TA ini melakukan analisis kinerja SARA pada data citra *Colonoscopy*. 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 kinerja metode CS berbasis SARA pada kompresi citra *colonoscopy*.
2. Bagaimana kinerja SARA berdasarkan SNR, SSIM, 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 analisis metode CS berbasis SARA pada kompresi citra *colonoscopy*.
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 *.tiff*, jenis citra merupakan citra *colonoscopy*.
2. Objek yang digunakan untuk pengamatan sebanyak 12 objek. Data didapat dari *dataset open-source* yaitu "*Simula Open Datasets*". Data yang digunakan pada penelitian ini dilampirkan pada Lampiran E.
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

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan proses pemahaman literatur tentang teori yang diusulkan dan dianalisis pada Tugas Akhir ini. Literatur sebagai dasar penelitian akan diambil dari berbagai buku dan publikasi internasional yang terkait.

2. Perancangan dan Analisis

Melakukan perencanaan desain program meliputi *workflow* dan algoritma yang akan di jalankan agar sesuai dengan metode pemrosesan dari teori yang diangkat pada penelitian ini dengan menggunakan *software* MATLAB. Dilanjutkan dengan melakukan analisis kinerjanya agar sesuai dan efisien.

3. Implementasi

Menjalankan simulasi pengujian dengan bantuan program yang telah dibuat sesuai dengan desain dan algoritma yang telah direalisasikan dengan *software* MATLAB untuk mendapatkan data hasil pengolahan sinyal.

4. Pengujian dan analisa hasil

Melakukan pengolahan data hasil simulasi pengujian untuk mendapatkan nilai SNR, SSIM, dan waktu komputasi dari sistem yang telah dibangun sehingga dapat dilakukan analisa performa dari metode pemrosesan sinyal yang diusulkan pada penelitian ini.

5. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian berdasarkan data-data hasil kajian dan studi untuk kemudian disusun dalam bentuk laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang pengambilan topik terkait, permasalahan yang dihadapi, tujuan dilakukannya penelitian dengan topik ini, metodologi dalam penelitian, serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

- Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas dasar teori sesuai permasalahan yang di usung seperti latar belakang metode SARA dan metode pembandingan untuk kompresi sinyal *colonoscopy*.

- Bab 3 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menyajikan model sistem dalam bentuk diagram alir dalam pemodelan yang dilakukan untuk analisis serta parameter untuk verifikasi data hasil dari simulasi.

- Bab 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menganalisis secara mendalam hasil implementasi metode yang diusulkan yaitu SARA dan metode pembandingnya yang dinyatakan dengan parameter kuantitatif seperti SNR, SSIM dan waktu komputasi yang dihasilkan dari program pengolahan matriks MATLAB.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan hasil pemodelan berdasarkan olahan data hasil simulasi dan saran untuk pengembangan topik terkait di masa depan.