

## ABSTRAK

Dekomposisi Nilai Singular merupakan suatu metode untuk menentukan seberapa dekat matriks  $A$  pada suatu matriks dengan *rank* lebih kecil. Faktorisasi  $U\Sigma V^T$  disebut Dekomposisi Nilai Singular. Nilai-nilai singular matriks  $\Sigma$  yang dianggap cukup kecil sebagian besar merepresentasikan suatu derau (*noise*) pada citra digital. Dengan pendekatan *rank* bawah, akan didapat matriks baru yaitu  $A_k$  dengan *rank*  $k$ . Matriks  $A_k$  merepresentasikan citra yang telah mengalami penyaringan sehingga komponen deraunya berkurang. Transformasi wavelet diskrit digunakan untuk mempermudah proses manipulasi citra berukuran besar dan akan memperkecil ukuran matriks citra tanpa mengurangi informasi citra. Tujuan tugas akhir ini adalah memberikan gambaran mengenai analisis derau citra digital dengan Dekomposisi Nilai Singular, dan hasil uji numeriknya melalui nilai PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*).

**Kata kunci** : nilai singular, *rank* matriks, pendekatan *rank* bawah, Dekomposisi Nilai Singular, transformasi wavelet diskrit, *Peak Signal-to-Noise Ratio*.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pengolahan citra digital pada umumnya digunakan untuk mengolah gambar dua dimensi dengan menggunakan komputer digital. Citra merupakan keluaran dari sistem pengambilan data yang bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar yang dihasilkan pada monitor televisi; bersifat optik yang berupa foto; ataupun bersifat digital langsung yang disimpan pada pita magnetik. Pengolahan citra digital digunakan pada aplikasi-aplikasi seperti sensor jarak jauh seperti satelit, pengiriman dan penyimpanan citra untuk keperluan bisnis, analisis magnetik resonansi citra otak dalam kedokteran, analisis sidik jari dalam bidang kriminal, radar dalam bidang keamanan, maupun untuk manipulasi foto pribadi. Citra yang diperoleh dari satelit sangat bermanfaat untuk pengolahan sumber daya bumi, pemetaan geografi, prediksi musim tanam dan cuaca, pengendalian bencana banjir dan kebakaran, dan banyak aplikasi lain yang berhubungan dengan lingkungan.

Dalam banyak aplikasi citra haruslah bersih dan sama dengan objek aslinya, tetapi citra yang dikumpulkan sering kali terdapat derau yang merupakan hasil dari proses akuisisi citra atau terjadi karena gejala-gejala alam saat pengambilan seperti gangguan dari atmosfer. Sistem akuisisi

citra digital (*digital image acquisition system* atau *digitizer*) merupakan sistem perangkat pengolahan citra yang mengubah data citra analog dari sensor, kedalam bentuk matriks dengan elemen-elemennya menyatakan intensitas cahaya pada suatu himpunan diskrit atas titik-titik. Derau ini harus dihilangkan dari citra sebelum citra tersebut diolah, sehingga hasil yang diperoleh dari pengolahan tidak terdapat kesalahan. Pengurangan derau pada citra dapat dipertimbangkan sebagai proses pembangunan kembali citra secara optimal dari data yang memiliki derau.

Terdapat banyak metode yang dapat dilakukan untuk menganalisis derau pada citra. Salah satu persamaan atau fungsi matematika yang dapat digunakan adalah *Singular Value Decomposition*. Ide utama analisis derau pada citra digital dengan menggunakan konsep SVD ini yaitu dengan menghitung SVD suatu matriks  $A$  yang merupakan representasi citra yang mengandung derau (*noise*). Kemudian melakukan proses pendekatan *rank* bawah dengan memperhatikan kolom matriks  $\Sigma$  yang memiliki nilai-nilai singular matriks  $A$  yang dianggap cukup kecil. Sehingga menjadikan matriks baru sedekat matriks  $A$  dengan perubahan *rank* yang lebih rendah. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa nilai-nilai singular matriks  $A$  yang cukup kecil sebagian besar merepresentasikan suatu derau (*noise*) pada citra, sedemikian hingga matriks  $A_k$  yang memiliki *rank*  $k$  merepresentasikan citra yang telah mengalami penyaringan sehingga komponen deraunya berkurang.

Karena suatu matriks  $A$  merupakan representasi citra yang mengandung derau ini berukuran besar, maka sebelumnya diolah dengan transformasi wavelet diskrit, guna memperkecil ukuran matriks tanpa mengurangi nilai citra aslinya. Setelah matriks tersebut berukuran kecil, selanjutnya Dekomposisi Nilai Singular digunakan untuk menganalisis derau citra digital.

Analisis derau dengan Dekomposisi Nilai Singular akan lebih mudah dilakukan dengan dukungan penggunaan perangkat lunak MATLAB 6.5.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam laporan Tugas Akhir ini adalah memberikan gambaran bagaimana proses transformasi wavelet diskrit dan Dekomposisi Nilai Singular mampu menganalisis derau (*noise*) pada citra digital, serta bagaimana hasil uji numerik terhadap nilai PSNR dengan Dekomposisi Nilai Singular (SVD).

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam laporan Tugas Akhir ini akan dijelaskan bagaimana analisis derau citra digital menggunakan Dekomposisi Nilai Singular, dengan batasan masalah sebagai berikut :

a. Jenis transformasi wavelet yang akan digunakan adalah wavelet Haar.