

KOMPRESI CITRA MENGGUNAKAN COMPRESSED SENSING BERBASIS BLOK

Disusun Oleh :

Ardyan Lawrence (1022068)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH No.65, Bandung, Indonesia.

Email : ardyankamel@gmail.com

ABSTRAK

Dalam sistem pencitraan konvensional, umumnya citra pertama kali dilakukan *oversampling* ke dalam format digital dan kemudian dikompresi menggunakan kompresi JPEG atau JPEG 2000 untuk tujuan penyimpanan yang efisien. Namun, metode ini tidak berlaku untuk perangkat pencitraan yang memiliki daya dan resolusi rendah (misalnya, yang digunakan dalam jaringan sensor) karena kemampuan komputasi yang terbatas.

Pada Tugas Akhir ini dibuat software untuk melakukan kompresi citra dengan menggunakan teknik *compressed sensing* berbasis blok. *Compressed sensing* merupakan suatu metode yang akuisisi dan kompresi data dilakukan secara bersamaan, sehingga memiliki kompleksitas komputasi yang rendah. Ide dari *compressed sensing* yaitu melakukan *sampling* pada sinyal dengan menggunakan jumlah *sample* yang dapat lebih sedikit dari kriteria *Nyquist*.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa rata-rata nilai PSNR dari citra hasil rekonstruksi jika menggunakan jumlah *sample* ≥ 100000 berada pada nilai yang baik yaitu >30 dB. Penggunaan ukuran blok juga mempengaruhi kualitas dari citra hasil rekonstruksi, semakin besar ukuran blok yang digunakan, maka kualitas citra rekonstruksi akan semakin baik, namun waktu pemrosesan akan menjadi lebih lama.

Kata Kunci : Kompresi citra, *compressed sensing*

IMAGE COMPRESSION USING BLOCK BASED COMPRESSED SENSING

Composed By :

Ardyan Lawrence (1022068)

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Maranatha Christian University,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH No.65, Bandung, Indonesia.

Email : ardyankamel@gmail.com

ABSTRACT

In conventional imaging systems, images are often first sampled into the digital format at a higher rate and then compressed through the JPEG or the JPEG 2000 codec for efficient storage purpose. However, this approach is not applicable for low-power, low resolution imaging devices (e.g., those used in a sensor network) due to their limited computation capabilities.

In this final project was developed software to compress the image using block-based compressed sensing technique. Compressed sensing is a method in which acquisition and data compression is done simultaneously, so it has a low computational complexity. The idea of compressed sensing is the signal can be sampled using a number of samples less than the Nyquist criteria.

The experimental results show that the average PSNR of the reconstructed image when using a sample size ≥ 100000 is at a good value that is >30 dB. The use of block size also affects the quality of the reconstructed image, the larger the block size is used, then the quality of the reconstructed image will get better, but the processing time will be longer.

Keywords : Image Compression, Compressed Sensing

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Citra Digital	4
2.2 Pengertian Kompresi Citra	5
2.2.1 Kompresi Lossless	5
2.2.2 Kompresi Lossy	6
2.3 Pengertian <i>Compressed Sensing</i>	6
2.4 Rekonstruksi <i>Linear MMSE</i>	8
2.5 <i>Hard Thresholding</i>	9
2.6 <i>Wiener Filtering</i>	9
2.7 <i>Lapped Transform</i>	10
2.8 <i>Undecimated Wavelet Transform</i>	11
2.9 <i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	12
2.10 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	13

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

3.1	Blok Diagram Sistem	15
3.2	Diagram Alir Proses Kompresi Citra.....	16
3.3	Diagram Alir Proses Rekonstruksi Citra	17
3.4	Perancangan <i>Graphic User Interface</i> (GUI)	22

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA

4.1	Prosedur Pengujian	24
4.2	Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Citra Pada Citra Lenna.bmp	26
4.3	Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Citra Pada Citra Barbara.bmp	28
4.4	Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Citra Pada Citra Goldhill.bmp	30
4.5	Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Citra Pada Citra Woman_darkhair.bmp	33
4.6	Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Citra Pada Citra Peppers.bmp	35
4.7	Hasil Penilaian Subyektif Menggunakan <i>Mean Opinion Score</i>	38
4.8	Analisis Data	40

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Simpulan.....	42
5.2.	Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	43
----------------------	----

LAMPIRAN A CITRA HASIL PERCOBAAN	A-1
--	-----

LAMPIRAN B DATA MOS	B-1
---------------------------	-----

LAMPIRAN C LISTING PROGRAM.....	C-1
---------------------------------	-----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Atribut MATLAB Pada Perancangan Perangkat Lunak.....	23
Tabel 4.1 Karakteristik Citra Asli (<i>Original Images</i>).....	25
Tabel 4.2 Data Pengamatan Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Lenna.bmp	26
Tabel 4.3 Citra Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Lenna.bmp Dengan Jumlah <i>Sample</i> 100000 Pada Masing-Masing Ukuran Blok	27
Tabel 4.4 Data Pengamatan Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Barbara.bmp	28
Tabel 4.5 Citra Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Barbara.bmp Dengan Jumlah <i>Sample</i> 100000 Pada Masing-Masing Ukuran Blok	30
Tabel 4.6 Data Pengamatan Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Goldhill.bmp.....	31
Tabel 4.7 Citra Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Goldhill.bmp Dengan Jumlah <i>Sample</i> 100000 Pada Masing-Masing Ukuran Blok	32
Tabel 4.8 Data Pengamatan Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Woman_darkhair.bmp	33
Tabel 4.9 Citra Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Lenna.bmp Dengan Jumlah <i>Sample</i> 100000 Pada Masing-Masing Ukuran Blok	35
Tabel 4.10 Data Pengamatan Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Peppers.bmp	36
Tabel 4.11 Citra Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Lenna.bmp Dengan Jumlah <i>Sample</i> 100000 Pada Masing-Masing Ukuran Blok	37
Tabel 4.12 Nilai MOS Untuk Penggunaan Blok 16 x 16 <i>pixel</i>	38
Tabel 4.13 Nilai MOS Untuk Penggunaan Blok 32 x 32 <i>pixel</i>	39
Tabel 4.14 Nilai MOS Untuk Penggunaan Blok 64 x 64 <i>pixel</i>	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital	4
Gambar 2.2 Proses <i>Compressed Sensing</i>	7
Gambar 2.3 Hasil Rekonstruksi citra Pepper.bmp dengan jumlah <i>sample</i> 100000.....	8
Gambar 2.4 Skema Dekomposisi UDWT 3 Level.....	12
Gambar 2.5 Hubungan antara filter pada dua level berturut-turut untuk dekomposisi UDWT	12
Gambar 2.6 Skema Rekonstruksi UDWT 3 Level.....	12
Gambar 2.7 Hubungan antara filter pada dua level berturut-turut untuk rekonstruksi UDWT	12
Gambar 3.1 Diagram Blok Proses Kompresi Citra	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Kompresi Citra	16
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Rekonstruksi Citra	18
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Rekonstruksi Citra (lanjutan).....	19
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Rekonstruksi Linear MMSE.....	20
Gambar 3.6 Diagram Alir Proses <i>Hard Thresholding</i>	20
Gambar 3.7 Rancangan <i>Graphic User Interface</i> (GUI)	23
Gambar 4.1 Tampilan GUI Dari Program Yang Dirancang	24
Gambar 4.2 Grafik Nilai Rasio Kompresi dan PSNR Pada Citra Lenna.bmp ..	26
Gambar 4.3 Grafik Waktu Proses Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Lenna.bmp	27
Gambar 4.4 Grafik Nilai Rasio Kompresi dan PSNR Pada Citra Barbara.bmp	29
Gambar 4.5 Grafik Waktu Proses Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Barbara.bmp	29
Gambar 4.6 Grafik Nilai Rasio Kompresi dan PSNR Pada Citra Goldhill.bmp.....	31

Gambar 4.7	Grafik Waktu Proses Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Goldhill.bmp.....	32
Gambar 4.8	Grafik Nilai Rasio Kompresi dan PSNR Pada Citra Woman_darkhair.bmp	34
Gambar 4.9	Grafik Waktu Proses Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Woman_darkhair.bmp	34
Gambar 4.10	Grafik Nilai Rasio Kompresi dan PSNR Pada Citra Peppers.bmp	36
Gambar 4.11	Grafik Waktu Proses Kompresi dan Rekonstruksi Pada Citra Peppers.bmp	37