

**UNJUK KERJA SISTEM TRANSMISI CITRA DIGITAL PADA  
KANAL *ADDITIVE WHITE GAUSSIAN NOISE* (AWGN)**

**TUGAS AKHIR**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Srata-I  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas**

**Oleh :**

IRA NIA SANITA  
NO BP. 01175064

**Pembimbing :**

BAHARUDDIN, MT  
NIP. 132 137 881



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2006

## ABSTRAK

Penelitian yang telah dilakukan yaitu menganalisa unjuk kerja transmisi citra digital pada kanal *Additive White Gaussian Noise* (AWGN). Citra yang digunakan merupakan citra *grayscale* 8 bit. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan proses yang dimulai dari bagian *transmitter* yaitu menginputkan citra, melakukan transformasi citra dengan metoda *Discrete Wavelet Transformation* (DWT), kuantisasi skalar *uniform*, teknik modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK), kemudian pada sisi *receiver* akan dilakukan demodulasi, *dequantization*, *Inverse Discrete Wavelet Transformation* (IDWT), dan akan didapatkan citra hasil rekonstruksi. Citra ditransmisikan pada kanal yang dipengaruhi oleh *noise* AWGN, sehingga sinyal yang diterima mengalami gangguan. Untuk menganalisa seberapa besar pengaruh gangguan tersebut, maka digunakan analisa nilai *Peak Signal Noise to Ratio* (PSNR) dan *Bit Error Rate* (BER). Simulasi program menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7. Hasil yang diberikan menunjukkan bahwa pada nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) yang kecil, didapatkan nilai PSNR yang rendah dan nilai BER yang besar. Pada kondisi SNR diatas 10 dB, didapatkan citra hasil rekonstruksi yang cukup baik dengan nilai PSNR diatas 30 dB dengan nilai BER yang sangat rendah (hampir mendekati nol).

Kata kunci : Citra, AWGN, PSNR, BER.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya teknologi pada bidang telekomunikasi memberikan potensi yang besar untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan data dan informasi. Data dan informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tetapi juga dapat berupa *image* (citra), audio, dan video. Salah satu bentuk informasi yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah *image* (citra). Citra dapat memberikan informasi yang lebih banyak daripada informasi yang disajikan dalam bentuk teks (kata – kata)<sup>[1]</sup>. Citra yang digunakan pada penelitian ini yaitu citra diam. Citra digital banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti internet, konferensi video (*video conference*), citra medis, *Multimedia Message Service* (MMS), dan berbagai aplikasi lainnya.

Dalam pentransmisian informasi citra digital ini, kanal komunikasi akan mengalami berbagai macam gangguan, seperti *thermal noise* yang sering dimodelkan sebagai *Additive White Gaussian Noise* (AWGN) dan *multipath fading*. Gangguan tersebut dapat mempengaruhi kualitas citra yang diperoleh pada penerima.

Penelitian yang telah dilakukan disini yaitu menganalisa unjuk kerja transmisi citra pada kanal *Additive White Gaussian Noise* (AWGN). *Noise* ini memiliki karakteristik statistik distribusi *Gaussian* dan memiliki kerapatan spektral yang membentang datar pada hampir keseluruhan spektrum frekuensi. *Noise* ini bersifat menambahkan sinyal aslinya.

Input citra yang digunakan pada penelitian ini yaitu citra *grayscale* 8 bit. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan proses yang dimulai dari menginputkan citra *grayscale*, melakukan transformasi citra dengan metoda transformasi *Discrete Wavelet Transformation* (DWT), kuantisasi skalar, teknik modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK), demodulasi, *de-quantization*, dan *Inverse Discrete Wavelet Transformation* (IDWT), sehingga akan didapatkan citra hasil rekonstruksi. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *noise* AWGN dan bagaimana kualitas citra yang diterima pada sisi penerima, maka digunakan analisa nilai *Peak Signal Noise to Ratio* (PSNR) dan *Bit Error Rate* (BER).

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa bagaimana unjuk kerja sistem transmisi citra digital pada kanal *Additive White Gaussian Noise* (AWGN).

## 1.3 Manfaat Penelitian

Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang sistem transmisi citra digital pada kanal *noise*, dalam hal ini yaitu *Additive White Gaussian Noise* (AWGN) dengan menganalisa nilai *Peak Signal Noise to Ratio* (PSNR) dan *Bit Error Rate* (BER). Hasil tugas akhir ini nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang suatu sistem transmisi yang tahan terhadap gangguan.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan tugas akhir yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai BER dan MSE berbanding terbalik dengan nilai SNR dan PSNR, semakin tinggi nilai SNR, maka nilai BER dan MSE semakin menurun dan nilai PSNR semakin tinggi. Ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan (*error*) semakin sedikit jika nilai SNR besar, sehingga akan mendapatkan kualitas citra yang bagus yang ditunjukkan dengan tingginya nilai PSNR.
2. Jumlah kesalahan bit sangat kecil (BER sudah rendah) pada saat nilai SNR diatas 10 dB dengan PSNR diatas 30 dB. Citra rekonstruksi yang didapatkan sudah bagus, karena cacat yang dialami sangat sedikit.
3. Transmisi citra digital pada kanal yang dipengaruhi oleh *noise* AWGN menyebabkan terjadinya cacat pada citra rekonstruksi yang diterima pada *receiver* yang ditunjukkan dengan besarnya nilai BER yang didapatkan. Ini menunjukkan unjuk kerja sistem transmisi citra pada kanal AWGN masih kurang bagus.

### 5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberi saran sebagai berikut :

1. Pada tugas akhir ini, transformasi yang digunakan adalah transformasi DWT, sehingga disarankan untuk penelitian berikutnya dipakai metoda

## REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. (2004). Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik. Penerbit Informatika Bandung.
- [2] Arymurthy, Aniati Murni dan Suryana Setiawan. (1992). Pengantar Pengolahan Citra. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3] Mandala, Jani F. (2003). Pemanfaatan Transformasi Wavelet Citra Wajah Sebagai Sistem Keamanan Kunci Kombinasi. ITB, Bandung.  
<http://www.ict.cwi.tudelft.nl/pub/marcel/Lim00b.pdf>
- [4] Weeks, Michael and Qin Wang. Orthogonal Wavelet Coefficient Precision and Fixed Point Representation. Department of Computer Science, Georgia State University.  
[http://carmaux.cs.gsu.edu/~mweeks/research/weeks\\_IWSOC.pdf](http://carmaux.cs.gsu.edu/~mweeks/research/weeks_IWSOC.pdf)
- [5] Mukherjee, Amar, dan Weifeng Sun. Introduction to Wavelet.
- [6] Fajri. (2003). Pengolahan Citra Digital. <http://www.fajri.freebsd.or.id>.
- [7] Sudhakar. (2005). The Discrete Wavelet Transform.  
<http://www.etsd.lib.fsu.edu/theses/chapter2.pdf>
- [8] Image Processing Research Group. (2004). Modul Praktikum EI - 4025 Pengolahan Citra Biomedika. Departemen Teknik Elektro, ITB, Bandung. [http://www.iprg.ee.itb.ac.id/modul\\_4EI4027.pdf](http://www.iprg.ee.itb.ac.id/modul_4EI4027.pdf)
- [9] Modulasi Digital. (2005). Phase Shift Keying.  
<http://www.bps.go.id/prakom/publication/DigMod4.pdf>
- [10] Jongren, George. (2005). Analysis and Simulation of QPSK System

## ABSTRAK

Penelitian yang telah dilakukan yaitu menganalisa unjuk kerja transmisi citra digital pada kanal *Additive White Gaussian Noise* (AWGN). Citra yang digunakan merupakan citra *grayscale* 8 bit. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan proses yang dimulai dari bagian *transmitter* yaitu menginputkan citra, melakukan transformasi citra dengan metoda *Discrete Wavelet Transformation* (DWT), kuantisasi skalar *uniform*, teknik modulasi *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK), kemudian pada sisi *receiver* akan dilakukan demodulasi, *dequantization*, *Inverse Discrete Wavelet Transformation* (IDWT), dan akan didapatkan citra hasil rekonstruksi. Citra ditransmisikan pada kanal yang dipengaruhi oleh *noise* AWGN, sehingga sinyal yang diterima mengalami gangguan. Untuk menganalisa seberapa besar pengaruh gangguan tersebut, maka digunakan analisa nilai *Peak Signal Noise to Ratio* (PSNR) dan *Bit Error Rate* (BER). Simulasi program menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7. Hasil yang diberikan menunjukkan bahwa pada nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) yang kecil, didapatkan nilai PSNR yang rendah dan nilai BER yang besar. Pada kondisi SNR diatas 10 dB, didapatkan citra hasil rekonstruksi yang cukup baik dengan nilai PSNR diatas 30 dB dengan nilai BER yang sangat rendah (hampir mendekati nol).

Kata kunci : Citra, AWGN, PSNR, BER.