

**SIMULASI UNJUK KERJA TRANSMISI CITRA
TERKOMPRESI SPIHT MENGGUNAKAN TEKNIK
DIVERSITY SELECTION COMBINING**

TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Sarjana pada Jurusan
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

OLEH :

DENNY YENDRA
02175030



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

ABSTRAK

Penelitian yang telah dilakukan adalah simulasi transmisi citra terkompresi SPIHT menggunakan teknik *diversity selection combining*. Citra yang digunakan akan dikompresi terlebih dahulu dengan teknik kompresi SPIHT setelah didekomposisi *wavelet*. Pada kanal transmisi akan diberi pemodelan kanal berupa *rayleigh fading* dan AWGN. Hal ini akan menyebabkan terjadinya penurunan unjuk kerja sistem secara keseluruhan. Oleh karena itu, untuk memperbaiki unjuk kerja sistem tersebut yaitu dengan meminimalkan efek yang diakibatkan oleh *error* yang terjadi selama transmisi, maka pada bagian penerima digunakan teknik *diversity selection combining* yang bekerja pada daerah *wavelet* serta pengkodean kanal *Reed Solomon* (31,15). Hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah adanya peningkatan unjuk kerja sistem transmisi citra terkompresi SPIHT dengan teknik *diversity selection combining*, jika dibandingkan dengan sistem tanpa teknik *diversity selection combining*. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata kenaikan PSNR untuk citra Boat dan citra Lena, yaitu masing-masingnya sebesar 1,574005 dB dan 1,604385 dB.

Kata kunci : *Diversity selection combining*, *wavelet*, SPIHT, *Reed Solomon*, *rayleigh fading* dan AWGN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi berkembang lebih cepat setiap tahunnya. Perkembangan ini juga terjadi dalam bidang komunikasi multimedia yang melalui kanal wireless dengan menggunakan informasi seperti data, suara, citra dan video[1]. Ini dibuktikan dengan semakin luasnya penggunaan berbagai macam aplikasi komunikasi multimedia, yang diantaranya adalah internet, konferensi video (*video conference*), citra medis, kamera keamanan jarak jauh dan pemetaan wilayah.

Dengan semakin banyaknya penggunaan aplikasi komunikasi multimedia yang salah satu informasinya adalah citra, dibutuhkan juga *bandwidth* kanal transmisi yang semakin lebar. Namun kenyataannya, sistem transmisi dihadapkan pada permasalahan *noise* dan keterbatasan *bandwidth*. Hal ini sesuai dengan teorema shannon, dimana kapasitas kanal bergantung kepada *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *bandwidth*[2].

Oleh karena itu, agar didapatkan transmisi citra yang lebih efektif jika ditinjau dari segi *bandwidth*, maka dibutuhkan suatu teknik kompresi citra yang dapat mengurangi jumlah informasi dengan tingkat kompresi yang tinggi dan informasi penting yang ada pada citra tersebut tetap dipertahankan. Kompresi citra tersebut dapat direpresentasikan menggunakan algoritma *Set Partitioning In Hierarchical Trees* (SPIHT) [3].

Dalam pentransmisi informasi, kanal komunikasi *wireless* akan mengalami berbagai macam gangguan, seperti *thermal noise* yang sering dimodelkan sebagai *Additive White Gaussian Noise* (AWGN), *pathloss*, *shadowing*

yang disebabkan rintangan tetap dalam kanal komunikasi, *multipath fading* dan perpindahan cepat dari unit reflektor bergerak[4]. Masalah ini akan mengakibatkan menurunnya unjuk kerja sistem secara keseluruhan. Oleh karena itu, digunakanlah pengkodean kanal *Reed Solomon*, yang dapat mendeteksi dan mengoreksi *error* yang terjadi di kanal. Namun demikian, pengkodean kanal saja ternyata belum cukup untuk meminimalkan *error* yang terjadi akibat besarnya *error* tersebut. Sebagai solusinya, digunakanlah teknik *diversity* untuk meningkatkan unjuk kerja sistem.

Teknik *diversity* muncul untuk menyikapi fenomena yang sering terjadi, dimana replika sinyal pada kanal yang berbeda akan mengalami atenuasi, distorsi, delay dan pergeseran fasa yang berbeda. Hal ini memungkinkan bahwa suatu kanal komunikasi akan lebih baik dibandingkan dengan kanal yang lainnya. Salah satu teknik *diversity combining* yang ada adalah teknik *diversity selection combining*. Pada daerah radio frekuensi, teknik *diversity selection combining* ini memiliki kompleksitas yang lebih sederhana, tetapi unjuk kerjanya tidak sebagus teknik *diversity combining* lainnya. Namun pada penelitian ini, *diversity selection combining* yang digunakan bekerja dalam daerah *wavelet*, yaitu dengan memanfaatkan karakteristik dari transformasi *wavelet*.

Beberapa penelitian telah dilakukan terhadap teknik *diversity selection combining* ini. Salah satunya dilakukan oleh Liane C Ramac dan Pramod K Varshney, dimana hasil penelitiannya diimplementasikan dalam jurnal yang berjudul *A Wavelet Domain Diversity Method for Transmission of Image over Wireless Channels*[1]. Dalam jurnalnya dikemukakan bahwa *diversity* merupakan metoda yang digunakan untuk memperbaiki kualitas transmisi pada kanal *wireless*

yang *independent* dan bekerja dalam daerah *wavelet*. Perbedaannya dengan penelitian yang dikerjakan adalah penggunaan pemodelan kanal *rayleigh fading* dan AWGN, penggunaan *equal error protection*, serta penggunaan *interleaving* yang disesuaikan dengan pengkodean kanal *Reed Solomon*. Selain itu, Nursepti Hariani dalam tugas akhirnya yang berjudul *Simulasi Peningkatan Unjuk Kerja Sistem Komunikasi Digital dengan Menggunakan Teknik Diversity Selection Combining*, menyatakan bahwa sistem komunikasi digital yang menggunakan teknik *diversity selection combining* memiliki kinerja yang lebih baik jika dibandingkan dengan sistem tanpa teknik *diversity selection combining*[5].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yaitu tentang adanya *fading* dan *noise* yang dapat menurunkan unjuk kerja sistem, serta masalah keterbatasan *bandwidth* kanal transmisi, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini. Permasalahan yang diangkat antara lain adalah bagaimana pengaruh penggunaan teknik *diversity selection combining* terhadap unjuk kerja sistem akibat adanya *fading* dan *noise*, serta pengaruh rasio kompresi dan *Signal to Noise Ratio* (SNR) terhadap unjuk kerja sistem tersebut.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar lebih terarahnya penelitian ini, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Citra yang digunakan adalah citra digital dengan tipe *grayscale* 8 bit
2. Menggunakan transformasi *wavelet* diskrit dengan tipe induk *wavelet haar*
3. Menggunakan pengkodean kanal *Reed Solomon* (31,15)

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan teknik *diversity selection combining* dalam transmisi citra terkompresi SPIHT, terjadi peningkatan unjuk kerja sistem jika dibandingkan dengan sistem tanpa menggunakan teknik *diversity selection combining*, dimana peningkatan PSNR rata-rata untuk citra Boat dan Lena adalah 1,574005 dB dan 1,604385 dB.
2. Rasio kompresi berpengaruh terhadap nilai PSNR citra. Semakin besar rasio kompresi yang digunakan, maka nilai PSNR juga akan semakin besar dan sebaliknya.
3. Pada kondisi tertentu, kenaikan SNR tidak selalu diikuti oleh kenaikan nilai PSNR. Hal ini disebabkan nilai PSNR tidak hanya tergantung pada jumlah bit yang salah, tetapi juga dipengaruhi oleh letak bit yang salah tersebut pada aliran bit. Sedangkan SNR berbanding terbalik dengan BER. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan perbandingan daya sinyal terhadap *noise*, sehingga probabilitas kesalahan bit dapat diperkecil.
4. Saat BER bernilai nol, nilai PSNR akan mencapai nilai maksimum untuk kondisi dengan atau tanpa teknik *diversity selection combining*.

REFERENSI

- [1] Ramac, L. C dan Pramod. K. Varshney. 2000. *A Wavelet Domain Diversity Method for Transmission of Image over Wireless Channels*. IEEE Journal on Selected Areas in Communication, Vol 18, No. 6
- [2] Taub, Herbert dan Donald. L. Schilling. 1986. *Principles Of Communication Systems*. Second Edition. McGraw-Hill. Singapore
- [3] Said, Amir dan William. A. Pearlman. 1996. *A New, Fast and Efficient Image Codec Based on Set Partitioning in Hierarchical Trees*. IEEE Transaction on Circuit and Sistem for video technology, vol.6, No.3
- [4] Hourani, Hafeth. 2005. *An Overview of Diversity Techniques in Wireless Communication Systems*. Helsinki University of Technology Communications Lab. Helsinki
- [5] Hariani, Nursepti. 2006. *Simulasi Peningkatan Unjuk Kerja Sistem Komunikasi Digital dengan Menggunakan Teknik Diversity Selection Combining*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Padang
- [6] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika Bandung. Bandung
- [7] Mukherjee, Amar dan Weifeng Sun. *Introduction to Wavelet. Lecture notes of Image Compression and Video Compression series*
- [8] Baharuddin. 2005. *Transmisi Citra dengan Teknik Diversity Pada Kanal Wireless*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- [9] Fajri. 2003. *Pengolahan Citra Digital*. www.fajri.freebsd.or.id
- [10] Image Processing Research Group. *Pratikum Pengolahan Citra Biomedika*. Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung. Bandung. http://www.iprg.ee.itb.ac.id/modul_4EL4027.pdf
- [11] Lu, Zhitau, Dong Youn Kim dan W. A. Pearlman. 2000. *Wavelet Compression of ECG Signal by the Set Partitioning In Hierarchical Trees (SPIHT) Algorithm*. Electrical, Computer and Systems Engineering Department Rensselarc Polytechnic Institute Troy. NY 12180-3590
- [12] Ruiz, V. G, J. J. Fernandez dan I. Garcia. 2000. *Image Compression for Progressive Transmission*. Computer Architecture and Electronic. University of Almeria. Spain