

TUGAS AKHIR

SIMULASI UNJUK KERJA KOMPRESI CITRA PADA SALURAN KOMUNIKASI AWGN MENGGUNAKAN SIMULINK

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro

Peminatan Teknik Telekomunikasi



Disusun oleh:

OLIVIA STEPHANIE

0852050002

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2012

TUGAS AKHIR

**SIMULASI UNJUK KERJA KOMPRESI CITRA PADA
SALURAN KOMUNIKASI AWGN MENGGUNAKAN
SIMULINK**

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro

Peminatan Teknik Telekomunikasi

Oleh :

Nama : Olivia Stephanie

NIM : 0852050002

Menyetujui,

Ir. C. Kaswandi, M.Sc

Pembimbing I

Ir. Tahan Lumban Tobing, M.Sc

Pembimbing II

Mengetahui,

Ir. Bambang Widodo, MT

Kepala Program Studi Teknik Elektro

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Olivia Stephanie

NIM : 0852050002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

SIMULASI UNJUK KERJA KOMPRESI CITRA PADA

SALURAN KOMUNIKASI AWGN MENGGUNAKAN SIMULINK

adalah hasil karya saya sendiri, sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah pernah di publikasikan, atau yang sudah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana lainnya di universitas lain, kecuali pada bagian - bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Jakarta, Agustus 2012

Olivia Stephanie

ABSTRAK

Sistem komunikasi digital belakangan ini mendapat perhatian khusus, salah satu bagian yang paling sering dijadikan sebagai model dasar adalah saluran komunikasi AWGN (*Addictive White Gaussian Noise*). Pada pengiriman data citra, khususnya dengan format JPEG (*Joint Photographic Expert Group*) seringkali derau atau gangguan menjadi permasalahan yang mampu mengurangi kualitas citra bahkan merusak citra yang ditransmisikan. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan melakukan pemampatan data citra menggunakan transformasi matematis wavelet Haar dan Daubechies orde 4. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah simulasi menggunakan simulink pada program Matlab versi R2008b. Simulasi yang dirancang mampu berjalan dengan baik dan setelah diujicoba menghasilkan analisa yang menunjukkan bahwa semakin besar derau yang diterima selama proses transmisi akan menurunkan kualitas citra yang diterima dengan menghitung nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) antara citra asli dan citra hasil dekompresi. Selain itu, citra JPEG dengan tiga jenis warna, yaitu biner, *grayscale* dan RGB (*Red-Green-Blue*) dilihat dari rasio kompresinya dapat dikompresi dengan lebih baik menggunakan transformasi wavelet Haar, dibandingkan dengan transformasi menggunakan wavelet Daubechies orde 4. Untuk citra biner dan RGB, nilai PSNR citra berbanding lurus dengan rasio kompresi, yaitu semakin besar nilai PSNR citra semakin besar pula rasio kompresinya. Sedangkan untuk citra *grayscale*, nilai PSNR dan rasio kompresi citra berbanding terbalik.

Kata kunci: Saluran AWGN, citra JPEG, transformasi wavelet, PSNR, rasio kompresi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan kasih karunia yang telah dilimpahkan-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis telah banyak menerima dukungan baik moral maupun materiil serta semangat dan kepercayaan yang tidak akan pernah penulis lupakan. Berikut adalah orang-orang yang telah banyak berjasa:

1. Bapak Ir. Carolus Kaswandi, MSc., selaku dosen pembimbing pertama yang telah mendukung dan dengan sabar membimbing penulis hingga tugas akhir ini selesai.
2. Bapak Ir. Tahan Lumban Tobing, MSc., selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah menuntun penulis dalam mendalami konsep – konsep penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Bambang Widodo, MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro dan dosen Penasehat Akademik penulis yang telah membimbing, memberikan nasehat dan mendukung penulis untuk menjalani hidup dengan lebih baik lagi.
4. Bapak Dr. Ir. Yohanes Dewanto, MT. yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Robinson Purba, MT., Bapak Prof. Atmonobudi Soebagio, Ph.D, MSEE, Bapak Susilo, S.Kom dan seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia yang telah banyak memberikan inspirasi dan ilmu kepada penulis.
6. Kedua orang tua penulis Bapak Kho Marius dan Ibu Lily, serta kedua adik penulis terkasih Sanny Stephanie dan Christian Dinata, tidak lupa paman penulis Bapak Petrus Kho, serta keluarga besar penulis yang begitu luar biasa. Hidup ini lebih berarti karena kehadiran dan kebersamaan dengan kalian.

7. Bapak rohani penulis, Fedra Armadi, yang tak jemu - jemu memberikan doa dan dukungannya, serta nasehat dalam menjalani hidup yang memberkati banyak orang.
8. Sahabat-sahabat terkasih: Tere, Nita, Alpin, Belly, Haudy, Anthonius, Kepin, Lyas, Willy, Dicky, Dwi, Cote, Ico, Salim, Ko Leon dan lainnya atas dukungan dan pengertiannya selama ini. Persahabatan ini sangat indah, kawan.
9. Ko Markus, Ko Chan, Pelly, Ci Sofie, Iline, Anthony, Tony, Ko Hendro, Siska dan Ko Herfin, serta semua rekan guru di Ecclesiast Tutition Center atas pengertian dan pengalaman, serta pergaulan yang sangat baik.
10. Murid-murid les yang selalu mendukung dan mendoakan penulis: Tjung, Airin, Juju, Monic, Maria, En2, Joce, Sade, Je Ann, Jacq, MB, Kael, TeKa, Roro dan lainnya.
11. Sepupu-sepupu yang saling membangun dalam Kristus, Dessy Novita dan Gracia Stefani. Kalianlah wanita Allah yang luar biasa.
12. Teman-teman seperjuangan di Teknik Elektro, angkatan 2008: Mery, Kristianus, Ferry, Stevan, Roy, Oris, Natanael dan Christian. Teman-teman seperjuangan TA di PM (Deli dan Darno) dan Workshop. Semua junior dan senior yang sudah mengisi hari-hari penulis di kampus tercinta selama ini. Jaya Elektro UKI!

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang tertera diatas dan kepada semua orang yang pernah membantu penulis, yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kasih, cinta, perhatian, kepercayaan, pengertian, semangat dan tentunya doa yang diberikan. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberkati semua orang, khususnya Teknik Elektro UKI.

Jakarta, Agustus 2012

Olivia Stephanie

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	1
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	3
1.3. Metodologi Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II KERANGKA TEORI	6
2.1. Data Citra.....	6
2.1.1. Citra Umum	6
2.1.2. Citra Digital	8
2.1.3. Basis Citra.....	11
2.1.3.1. Sample Based.....	11
2.1.3.2. Frame Based.....	12
2.2. Citra dengan Format JPEG (<i>Joint Photographic Experts Group</i>)	13
2.3. Kompresi Citra.....	14
2.3.1. Teknik Kompresi Citra.....	15
2.3.2. Kriteria Kompresi Citra	15
2.3.3. Rasio Kompresi Citra.....	17
2.4. Kanal Transmisi Karakteristik AWGN (<i>Addictive White Gaussian Noise</i>).....	17
2.5. Transformasi Wavelet.....	19
2.5.1. Umum	19
2.5.2. Transformasi Wavelet Diskrit.....	20
2.5.3. Jenis- Jenis Transformasi Wavelet.....	20

2.5.3.1.	Wavelet Haar.....	24
2.5.3.2.	Wavelet Daubechies.....	25
2.6.	Simulink.....	26
2.6.1.	Rancangan Simulasi dengan Simulink.....	26
BAB III PERANCANGAN SIMULASI		30
3.1.	Diagram Blok Simulasi dengan Simulink.....	30
3.2.	Blok-Blok dalam Pemodelan Simulasi	32
3.3.	Proses Mengaktifkan Simulasi.....	35
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SIMULASI		37
4.1.	Citra masukan atau citra asli	37
4.2.	Proses Transmisi Citra melalui Saluran Komunikasi AWGN	39
4.3.	Proses Kompresi dan Dekompresi Citra	43
4.3.1.	Kompresi Citra dengan Transformasi Wavelet Haar	44
4.3.2.	Kompresi Citra dengan Transformasi Wavelet Daubechies	48
4.4.	Perhitungan Rasio Kompresi pada Citra.....	52
4.4.1.	Rasio Kompresi pada Citra Balls	53
4.4.2.	Rasio Kompresi pada Citra <i>Graycity</i>	54
4.4.3.	Rasio Kompresi pada Citra Australia.....	54
4.5.	Perhitungan Nilai PSNR pada Citra.....	55
4.5.1.	PSNR pada Citra Balls	56
4.5.2.	PSNR pada Citra <i>Graycity</i>	56
4.5.3.	PSNR pada Citra Australia	57
4.5.4.	Perbandingan Nilai PSNR pada Ketiga Citra.....	57
4.6.	Perbandingan PSNR dengan Rasio Kompresi	58
BAB V KESIMPULAN.....		60
DAFTAR REFERENSI		61
LAMPIRAN Simulasi Perhitungan Rasio Kompresi dan PSNR.....		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 Blok Sistem yang Disimulasikan	4
Gambar 2.1 Citra Biner	9
Gambar 2.2 Citra Grayscale	10
Gambar 2.3 Citra RGB dan CMYK.....	10
Gambar 2.4 Sinyal Matriks Berbasis Sample.....	11
Gambar 2.5 Sinyal Matriks Berbasis Frame (6 Samples/Frame).....	12
Gambar 2.6 Sinyal Matriks Berbasis Frame(2 Samples/Frame).....	13
Gambar 2.7 Citra JPEG	14
Gambar 2.8 Transmisi Kanal Komunikasi AWGN	18
Gambar 2.9 Diagram Alir Kompresi Transformasi Wavelet.....	22
Gambar 2.10 Diagram Alir Dekompresi Transformasi Wavelet.....	23
Gambar 2.11 Mother Wavelet Haar	24
Gambar 2.12 Mother Wavelet Daubechies Orde 4	25
Gambar 2.13 Tampilan Awal Matlab versi 7.7.0.471 (R2008b).....	27
Gambar 2.14 Tampilan Simulink Library Browser.....	27
Gambar 2.15 Halaman Model Baru Simulink.....	28
Gambar 2.16 (a), (b), dan (c) Cara Menghubungkan Blok-Blok dalam Simulink	29
Gambar 3.1 Simulasi Unjuk Kerja Kompresi Citra pada Saluran Komunikasi AWGN Menggunakan Simulink.....	30
Gambar 3.2 Diagram Alir Simulasi dengan Simulink.....	31
Gambar 3.3 Fungsi Blok Frame Conversion	32
Gambar 3.4 Parameter Blok Kanal AWGN.....	33
Gambar 3.5 Parameter Blok DWT.....	34
Gambar 4.1 Citra Balls (Citra Biner)	37
Gambar 4.2 Citra Graycity (Citra Grayscale)	38
Gambar 4.3 Citra Australia (Citra RGB)	38
Gambar 4.4 Citra Asli Australia	40
Gambar 4.5 Citra Hasil Transmisi dengan Variance 0	40
Gambar 4.6 Citra Hasil Transmisi dengan Variance 0,25	41
Gambar 4.7 Citra Hasil Transmisi dengan Variance 0,5	41

Gambar 4.8 Citra Hasil Transmisi dengan Variance 0,75	41
Gambar 4.9 Citra Hasil Transmisi dengan Variance 1	42
Gambar 4.10 Diagram Perbandingan Nilai PSNR dan Variance pada Saluran AWGN	43
Gambar 4.11 Citra Balls Asli	44
Gambar 4.12 Citra Balls Hasil Kompresi Haar	44
Gambar 4.13 Citra Balls Hasil Dekompresi Haar	45
Gambar 4.14 Citra Graycity Asli	45
Gambar 4.15 Citra Graycity Hasil Kompresi Haar	46
Gambar 4.16 Citra Graycity Hasil Dekompresi Haar	46
Gambar 4.17 Citra Australia Asli	47
Gambar 4.18 Citra Australia Hasil Kompresi Haar	47
Gambar 4.19 Citra Australia Hasil Dekompresi Haar	48
Gambar 4.20 Citra Balls Asli	48
Gambar 4.21 Citra Balls Hasil Kompresi Daubechies	49
Gambar 4.22 Citra Balls Hasil Dekompresi Daubechies	49
Gambar 4.23 Citra Graycity Asli	50
Gambar 4.24 Citra Graycity Hasil Kompresi Daubechies	50
Gambar 4.25 Citra Graycity Hasil Dekompresi Daubechies	51
Gambar 4.26 Citra Australia Asli	51
Gambar 4.27 Citra Australia Hasil Kompresi Daubechies	52
Gambar 4.28 Citra Australia Hasil Dekompresi Daubechies	52
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Nilai PSNR	57
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan antara Rasio Kompresi dan PSNR	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Citra Masukan	36
Tabel 4.1 Daftar Citra yang Disimulasikan.....	39
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai PSNR dan Variance pada Saluran AWGN	42
Tabel 4.3 Rasio Kompresi pada Citra Balls dengan Transformasi Wavelet Haar dan Daubechies	53
Tabel 4.4 Rasio Kompresi pada Citra Graycity dengan Transformasi Wavelet Haar dan Daubechies	54
Tabel 4.5 Rasio Kompresi pada Citra Australia dengan Transformasi Wavelet Haar dan Daubechies	54
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan PSNR pada Citra Balls	56
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan PSNR pada Citra Graycity	56
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan PSNR pada Citra Australia	57
Tabel 4.9 Perbandingan PSNR dan Rasio Kompresi	58