



UNIVERSITAS INDONESIA

**PEMBANGUNAN SIMULASI DAN ANALISA KINERJA
OPTIMALISASI *STREAMING VIDEO* PADA JARINGAN
WIRELESS DENGAN ALGORITMA *ENHANCED ADVANCE
FORWARD ERROR CORECCTION (EAFEC)***

THESIS

**RENDI KURNIAWAN
0606003594**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
DEPOK
DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PEMBANGUNAN SIMULASI DAN ANALISA KINERJA
OPTIMALISASI *STREAMING VIDEO* PADA JARINGAN
WIRELESS DENGAN ALGORITMA *ENHANCED ADVANCE
FORWARD ERROR CORECCTION (EAFEC)***

THESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**RENDI KURNIAWAN
0606003594**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
KEKHUSUSAN JARINGAN INFORMASI DAN MULTIMEDIA
DEPOK
DESEMBER 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**THESIS ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Rendi Kurniawan
NPM : 060603594
Tanda Tangan :
Tanggal : 15 Desember 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Thesis ini diajukan oleh :
Nama : Rendi Kurniawan
NPM : 0606003594
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Thesis : PEMBANGUNAN SIMULASI DAN ANALISA
KINERJA OPTIMALISASI *STREAMING VIDEO* PADA JARINGAN
WIRELESS DENGAN ALGORITMA *ENHANCED ADVANCE FORWARD*
ERROR CORECCTION (EAFEC)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr.Ing Kalamullah Ramli, M.Eng (.....)
Penguji : Prof. Dr. Ir. Bagio Budiardjo, MSc (.....)
Penguji : Prof. Dr. Ir. Riri Fitri Sari, MSc, MM (.....)
Penguji : Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna, M.Eng (.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 28 Desember 2009

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Thesis ini. Penulisan Thesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Thesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Thesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Prof. Dr.Ing Kalamullah Ramli, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Thesis ini;
- (2) Kedua Orang Tua dan Saudara-saudari saya serta Pak Rusli Rachman dan Bang Wirsta Firdaus yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (3) Hesty Prasetyawati serta sahabat (Dewi, Amry, Gde, Fauzan, Mba Nur, Kamal, Pak Husni, Yan Maraden, Prima, Fauzi dll) yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Thesis ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Thesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 28 Desember 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendi Kurniawan
NPM : 0606003594
Program Studi : Teknik Elektro
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Thesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PEMBANGUNAN SIMULASI OPTIMALISASI DAN ANALISA KINERJA
STREAMING VIDEO PADA JARINGAN WIRELESS DENGAN
ALGORITMA ENHANCED ADVANCE FORWARD ERROR CORECCTION
(EAFEC)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 28 Desember 2009

Yang menyatakan

(Rendi kurniawan)

ABSTRAK

Nama : Rendi Kurniawan
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PEMBANGUNAN SIMULASI DAN ANALISA KINERJA OPTIMALISASI *STREAMING VIDEO* PADA JARINGAN *WIRELESS* DENGAN ALGORITMA *ENHANCED ADVANCE FORWARD ERROR CORECCTION* (EAFEC)

Pada mode infrastruktur, ketika setiap kali *node wired* dan *node wireless* hendak mengirimkan paket data ke *node wireless* lainnya, data harus dulu dikirimkan ke *access point* (AP). Kemudian *access point* (AP) akan memforward paket data ke *node coresponden*. Oleh karena itu AP adalah tempat yang bagus untuk menambahkan mekanisme FEC untuk *improve delivery* video yang berkualitas.

Jumlah *redundant* data yang ada pada mekanisme FEC statis adalah tetap. Dalam Mekanisme EAFEC *redundant* data ditentukan oleh *access point* (AP) berdasarkan beban *traffic* jaringan dan *wireless channel state*. Algoritma EAFEC menentukan berapa jumlah paket *redundant* yang harus di-generate berdasarkan panjang antrian yang mengindikasikan beban *traffic* jaringan dan *times* retransmisi paket yang mengindikasikan *wireless channel state*.

Layanan *video streaming* tidak pernah lepas dari *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss*. Pada penelitian ini penulis membangun simulasi optimalisasi *streaming video* pada jaringan *wireless*. Penulis juga melakukan studi literatur dalam merancang simulasi ini.

Dalam membangun simulasi penulis menggunakan aplikasi NS2 (*network simulator*) versi 2.28 yang berjalan diatas sistem operasi Microsoft Windows Xp Sp2 dengan aplikasi Cygwin. Hasil output akhir pada NS-2 divisualisasikan berupa grafik dan tabel yang kemudian dianalisa lebih lanjut yaitu berupa pengukuran *throughput*, *delay*, *jitter*, *packet error* dan dengan menggunakan *script* AWK beserta beberapa tambahan modifikasinya. Dari thesis ini diperoleh *performance* dari penggunaan mekanisme EAFEC dapat mengurangi kemacetan pada jaringan (*congestion*) sehingga berdampak pula berkurangnya jumlah *packet loss*.

Kata Kunci: *Network simulator*, ns-2, EAFEC Algoritma, FEC, *streaming video*, *Throughput*, *Delay*, *Jitter*.

ABSTRACT

Name : Rendi Kurniawan
Study Program : Electrical Engineering
Title : Simulation Development And Performance Analysis of Video streaming Optimalitaton on Wireless Network with Enhanced Advance Forward Error Correction (EAFEC) Algorithm.

In the infrastructure mode, when a wired and wireless node wants to send data packets to other wireless nodes, data must first be sent to the Access Point (AP). The AP then forwards packets to the corresponding node. Therefore, AP is a good place for adding the FEC mechanism for improving video delivery quality.

The number of redundant FEC data in a fixed number. EAFEC redundant data is determined by AP which is based on both network *traffic* load and wireless channel state. EAFEC Algorithm determines number FEC redundant generated based on queue length indicating network *traffic* load and packet retransmisi times indicating wireless channel state.

Streaming video services are usually related to throughput, delay, jitter and packet loss. In this thesis, the author develops a simulation study of streaming video service on wireless network.

The research method is performed studying and developing simulation using Network simulator (NS-2) application version 2.28. The application running at Microsoft Windows Xp SP2 operating sistem, with CYGWIN aplication.. The result of simulation are graphics and measurement such us throughput, delay, jitter and packet error. The measurements are conducted using AWK script with some modifications. From this thesis obtained performance usage of mechanism EAFEC can lessen *traffic* jam on network (congestion) also causing affects the lessen amounts of packet loss.

Keywords: **Network simulator, ns-2, EAFEC Algorithm, FEC, Streaming video, Throughput, Delay, Jitter.**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.3 PEMBATASAN MASALAH.....	2
1.4 METODOLOGI PENELITIAN.....	2
1.5 SISTEMATIKA PEMBAHASAN.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Sejarah Perkembangan Wireless LAN.....	5
2.1.1 WiFi (Wireless Fidelity)	6
2.1.2 Standarisasi Wifi 802.11a.....	7
2.1.3 Access point.....	8
2.1.4 Sistem Keamanan WLAN.....	9
2.2 Streaming video.....	10
2.3 H264.....	10
2.3.1 Data Video pada H.264.....	11
2.4 Evalvid.....	11
2.5 Wireless Error Model.....	12
2.6 Parameter Kinerja.....	13
2.6.1 Paket Loss.....	13
2.6.2 Delay dan Jitter.....	14
2.6.3 Evaluasi Kualitas Video.....	15
2.6.4 Peak Signal to Noise Ratio.....	16
2.7 Network simulator.....	
2.7.1 Perkembangan Awal.....	17
2.7.2 Kelebihan NS2.....	17
2.7.3 Simulasi yang menggunakan NS2.....	17
2.7.4 Konsep Dasar NS2.....	18
2.7.5 Output Simulasi NS2.....	19
2.7.6 Pengambilan Data Simulasi.....	20
2.8. FORWARD ERROR CORRECTION.....	23
2.8.1 Cara Kerja	24
2.8.2 Tipe FEC.....	25
2.8.3. EAFEC algorithm.....	25

BAB III	PERANCANGAN SIMULASI JARINGAN.....	28
	3.1 Skenario yang digunakan pada simulasi.....	29
	3.2 Format Parameter yang digunakan pada Streaming Video.....	30
	3.3 <i>Traffic</i> Generator.....	31
	3.4 Pengolahan Video Streaming.....	32
	3.5 Karakteristik Video (raw video).....	32
	3.6 Video Sender (VS).....	33
	3.7 File Output Simulasi.....	33
	3.8 Parameter Kinerja.....	33
	3.9 Spesifikasi Perangkat.....	34
	3.10 Tahap Implementasi.....	35
	3.10 Instalasi dan Implementasi.....	36
	3.11.1 Instalasi Software NS-2.....	36
	3.11.2 Instalasi EvalVid.....	37
	3.11.3 Codec File Video.....	38
	3.11.4 Menjalankan Script Tcl.....	38
	3.11.5 Menjalankan Script AWK.....	38
	3.11.6 Evaluasi File Trace.....	39
	3.11.7 Grafik dan Analisa.....	40
BAB IV	ANALISA DAN HASIL.....	41
	4.1 FILE TRACE INPUT.....	41
	4.2. Throughput.....	42
	4.3 Delay	42
	4.4 Jitter.....	43
	4.5 Paket Loss.....	44
	4.6 PSNR.....	45
	4.7 Kualitas Tampilan Video.....	47
BAB V	KESIMPULAN.....	48
	DAFTAR ACUAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Skema framework evaluasi pada Evalvid.....	12
Gambar 2.2	Hubungan C++ dan Otcl (1).....	18
Gambar 2.3	Hubungan Antar-Komponen Pembangun NS-2.....	19
Gambar 2.4	Nam Konsole	19
Gambar 2.5	Flowchart pada 'ns filename.tcl'.....	20
Gambar 2.6	Format Header File Trace.....	21
Gambar 2.7	Contoh Hasil Simulasi xgraph	23
Gambar 2.8	EAFEC pseudocode	26
Gambar 2.9	Mekanisme EAFEC Algoritma.....	27
Gambar 3.1	Topologi Simulasi <i>Streaming video Over Wireless Network</i>	28
Gambar 3.2	Alur Proses Keseluruhan.....	29
Gambar 3.3	Tahapan Kerja Implementasi Penelitian.....	35
Gambar 3.4	Format File Trace Pengirim dan Penerima.....	39
Gambar 4.1	<i>Delay</i> mekanisme FEC Statis	41
Gambar 4.2	<i>Delay</i> mekanisme EAFEC.....	41
Gambar 4.3	<i>Jitter</i> pada mekanisme FEC Statis.....	42
Gambar 4.4	<i>Jitter</i> pada mekanisme EAFEC.....	42
Gambar 4.5	Perbandingan antara jumlah paket yang dikirim dan diterima.....	43
Gambar 4.6	Jumlah Packet Loss.....	43
Gambar 4.7	Perbandingan pSNR pada scenario dengan EAFEC vs Statis FEC.....	44
Gambar 4.7a	Gambar Video Mentahan (raw video).....	46
Gambar 4.7b	Gambar Video pada Skenario Pertama (FEC Statis)...	46
Gambar 4.7c	Gambar Video pada Skenario kedua (dengan EAFEC)	46

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Contoh tabel “ <i>democratic voting</i> ”.....	22
Tabel 2.2	Notation of EAFEC algorithm.....	27
Tabel 4.1	Nilai Optimum dari threshold yang digunakan.....	40

