

+CD

**PEMBANGUNAN SIMULASI PERFORMA LAYANAN
VIDEO STREAMING PADA HSDPA**

TESIS

Oleh

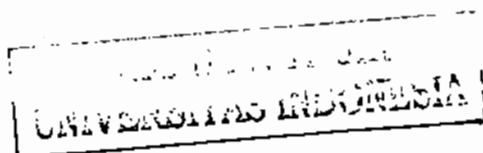
FAUZAN
0606003386



T

24393

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

PEMBANGUNAN SIMULASI PERFORMA LAYANAN VIDEO STREAMING PADA HSDPA

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Jaringan Informasi dan Multimedia Program Studi Teknik Elektro Program Pascasarjana Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 11 Juli 2008



Fauzan
0606003386

PERSETUJUAN

Tesis dengan judul

PEMBANGUNAN SIMULASI PERFORMA LAYANAN VIDEO STREAMING PADA HSDPA

dibuat untuk melengkapi persyaratan kurikulum Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik untuk memperoleh Magister Teknik pada Program Pasca Sarjana Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Tesis ini telah disetujui untuk diuji dalam sidang ujian Tesis.

Depok, 11 Juli 2008

Dosen Pembimbing



Dr-Ing. Ir. Kalamullah Ramli, M.Eng.

NIP. 132 092 429

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Dr-Ing. Ir. Kalamullah Ramli, M.Eng.**

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.

2. **Ir. Uztriklanov Z. Titus, Fredy Hermawan, ST, Citra Tayuwijaya, ST.**

End-to-end VAS and Network, Service Quality Control, End-to-End Inner Jawa-Bali PT. Telkomsel atas segala diskusi, bantuan, dan kerjasamanya sehingga data-data yang dibutuhkan pada tesis ini menjadi lebih lengkap.

3. **Imad Abdeljaouad, M.Sc.**

Department of Computer Science (MSCS) Al Akhawayn University, Maroko atas segala masukan dan solusinya yang telah banyak membantu dalam penulisan tesis ini.

Fauzan
NPM 0606003386
Departemen Teknik Elektro.

Dosen Pembimbing
Dr-Ing. Ir. Kalamullah Ramli, M.Eng.

PEMBANGUNAN SIMULASI PERFORMA LAYANAN VIDEO STREAMING PADA HSDPA

ABSTRAK

Enhanced UMTS Radio Access Network Extensions for NS-2 (EURANE) yang dikembangkan oleh SEACORN membawa fase lanjut pada perkembangan simulasi UMTS pada sistem seluler generasi ketiga (3G) yaitu *High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)*. Sistem seluler 3G didesain untuk dapat membawa berbagai jenis paket multimedia melalui jaringan IP (*IP-based*) sehingga interkoneksinya dengan *fixed network* dimana mayoritas layanan multimedia ditawarkan oleh provider pun akan menjadi lebih mudah.

Video streaming merupakan salah satu layanan multimedia yang mengizinkan user untuk berkomunikasi melalui transmisi audio-video dua arah secara *real-time* dan simultan. Untuk memperoleh kualitas *video streaming* yang baik, dilakukan simulasi pengukuran performa. Performa kualitas layanan *video streaming* tidak pernah terlepas dari parameter QoS seperti *throughput*, *packet loss rate*, *packet delay*, atau *packet jitter*. Di samping itu perlu juga diukur evaluasi kualitas video secara subyektif berdasarkan perbandingan tampilan video sumber dan video yang diterima frame demi frame melalui perhitungan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* dan *Mean Opinion Score (MOS)*.

Pada tesis ini penulis melakukan pembangunan simulasi performa layanan *video streaming* dengan menggunakan teknologi HSDPA pada jaringan UMTS berdasarkan 3 user environment, yaitu *indoor*, *pedestrian*, dan *vehicular*.

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan membangun simulasi menggunakan aplikasi *Network Simulator (NS-2)* versi 2.30 yang berjalan diatas *operating system Fedora Core 7* berbasis Kernel 2.6 dan tambahan *patch Enhanced UMTS Radio Access Network Extensions for NS-2 (EURANE)* versi 1.60 yang dikembangkan oleh *IST-SEACORN (Simulation of Enhanced UMTS Access and Core Network)* dan modul *Evaluation Video (EvalVid)* yang dikembangkan oleh *Technical University of Berlin, Telecommunication Network (TKN)*. Hasil output akhir pada NS-2 akan divisualisasikan berupa grafik dan tabel yang kemudian akan dianalisa lebih lanjut yaitu berupa pengukuran *throughput*, *packet loss*, *delay*, *PSNR*, dan *MOS*.

Kata Kunci: Network Simulator, NS-2, 3G, UMTS, HSDPA, EURANE, EvalVid, Video Streaming, Throughput, Packet Loss, Delay, PSNR, MOS

Fauzan
NPM 0606003386
Electrical Engineering Department

Counsellor
Dr-Ing. Ir. Kalamullah Ramli, M.Eng.

SIMULATION DEVELOPMENT OF HSDPA VIDEO STREAMING SERVICE PERFORMANCE

ABSTRACT

Enhanced UMTS Radio Access Network Extensions for NS-2 (EURANE) developed by SEACORN has brought us to the higher phase of UMTS simulation in third generation (3G) wireless telecommunication system, which is High Speed Downlink Packet Access (HSDPA). Wireless 3G is designed to deliver various kind of multimedia package through an IP network so that its interconnection with fixed network where most of multimedia services offered by provider become easier.

Video streaming is one of those multimedia services which allow user to communicate through two-way real-time audio-video transmission simultaneously. To achieve the good quality of video streaming, the measurement of performance simulation should be done. Video streaming services are always connected with QoS parameter such as throughput, packet loss rate, packet delay, or packet jitter. Besides, subjective video quality evaluation is also needed based on comparison between source video and receiving video by using Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) and Mean Opinion Score (MOS) calculation.

In this thesis, the author is developing a simulation of video streaming service for HSDPA technology over UMTS network based on 3 user environments, such as indoor, pedestrian, and vehicular.

The research method is by developing simulation using Network Simulator (NS-2) application version 2.30 running at operating system Fedora Core 7, Kernel 2.6-based and Enhanced UMTS Radio Access Network Extensions for NS-2 (EURANE) addition patch version 1.6 developed by SEACORN (Simulation of Enhanced UMTS Access and Core Network) and Evaluation Video (EvalVid) module developed by Technical University of Berlin, Telecommunication Network (TKN). This simulation development will perform output graphics and measurement of throughput, packet loss, delay, PSNR and MOS.

Keywords: Network Simulator, ns-2, UMTS, 3G, HSDPA, EURANE, EvalVid, Video Streaming, Throughput, Packet Loss, Delay, PSNR, MOS

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
PERSETUJUAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 PEMBATASAN MASALAH	3
1.4 METODOLOGI PENELITIAN	3
1.5 SISTEMATIKA PEMBAHASAN	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 SEJARAH PERKEMBANGAN MOBILE TELEPHONY	6
2.1.1 Sistem Awal	6
2.1.2 Generasi Pertama	6
2.1.3 Generasi Kedua	7
2.1.4 Generasi Ketiga	8
2.2 UMTS	8
2.3 HSDPA	11
2.4 VIDEO STREAMING	13
2.5 H.264	14
2.5.1 Penyusunan Data Video pada H.264	14
2.5.2 Proses Encoding pada H.264	16
2.6 NETWORK SIMULATOR	17
2.6.1 Komponen Pembangun NS-2	18
2.6.2 Hubungan Antar Komponen Pembangun NS-2	19
2.6.3 Cara Membuat dan Menjalankan Script NS	21
2.7 EURANE	21
2.8 EVALVID	23
2.9 PARAMETER KINERJA	26
2.9.1 Packet Loss	27
2.9.2 Frame Loss	27
2.9.3 Delay dan Jitter	28
2.9.4 Evaluasi Kualitas Video	29
2.9.4.1 Peak Signal to Noise Ration (PSNR)	30
2.9.4.2 Mean Opinion Score (MOS)	31

BAB III	PERANCANGAN SIMULASI JARINGAN	33
3.1	TOPOLOGI JARINGAN	34
3.1.1	Environment yang Disimulasikan	35
3.1.1.1	Indoor	36
3.1.1.2	Pedestrian	37
3.1.1.3	Vehicular	38
3.1.2	Traffic Generator	39
3.1.3	Scheduling	41
3.2	PENGOLAHAN VIDEO STREAMING	41
3.2.1	Raw Video Source	41
3.2.2	Video Encoder dan Decoder	42
3.2.3	Video Sender (VS)	42
3.2.4	File Trace Simulasi	44
3.2.5	Fix Video	45
3.3	EVALUASI TRACE	46
3.4	SPEKIFIKASI PERANGKAT	48
3.5	TAHAP IMPLEMENTASI	49
3.6	INSTALASI DAN IMPLEMENTASI	50
3.6.1	Instalasi Software NS-2	50
3.6.2	Instalasi Modul EURANE	51
3.6.3	Instalasi Modul EvalVid	52
3.6.4	Codec File Video	52
3.6.5	Menjalankan Script Tcl	53
3.6.6	Menjalankan Script Awk	54
3.6.7	Evaluasi File Trace	54
3.6.8	Kualitas Video Akhir	55
3.6.9	Grafik dan Analisa	56
BAB IV	HASIL DAN ANALISA	57
4.1	File Trace Input	57
4.2	Throughput	58
4.3	Delay	58
4.4	Jitter	59
4.5	Packet Loss	60
4.6	Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)	61
4.7	Mean Opinion Score (MOS)	63
4.8	Tampilan Video	64
BAB V	KESIMPULAN	67
	DAFTAR ACUAN	68
	DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Topologi Jaringan UMTS	9
Gambar 2.2	Penyusunan Data Video pada H.264	15
Gambar 2.3	Proses Encoding H.264	16
Gambar 2.4	Flowchart Sistem Kerja NS-2	18
Gambar 2.5	Komponen Pembangun NS-2	19
Gambar 2.6	Hubungan Antar-Komponen Pembangun NS-2	19
Gambar 2.7	Simulasi Topologi Jaringan	20
Gambar 2.8	Flowchart pada 'ns filename.tcl'	21
Gambar 2.9	Struktur Jaringan (a) Real Network dan (b) Simulasi pada NS-2	22
Gambar 2.10	Skema Framework Evaluasi pada EvalVid	24
Gambar 3.1	Proses Keseluruhan Implementasi Penelitian	33
Gambar 3.2	Simulasi Performa Layanan Video Streaming pada Jaringan UMTS	35
Gambar 3.3	Model <i>pedestrian environment</i>	38
Gambar 3.4	Model <i>vehicular environment</i>	39
Gambar 3.5	Format File Trace Video	43
Gambar 3.6	Format File Trace Simulasi NS-2	44
Gambar 3.7	Format File Trace Pengirim dan Penerima	45
Gambar 3.8	Format File Trace Delay	48
Gambar 3.9	Format File Trace Packet Loss	48
Gambar 3.10	Tahapan Kerja Implementasi Penelitian	49
Gambar 4.1	Throughput pada Masing-masing Environment	58
Gambar 4.2	End-to-End Delay pada Masing-masing Environment	59
Gambar 4.3	Jitter pada Masing-masing Environment	60
Gambar 4.4	Packet Loss pada Masing-masing Environment	61
Gambar 4.5	PSNR pada Masing-masing Environment	63
Gambar 4.6	MOS pada Masing-masing Environment	64
Gambar 4.7	Perbandingan Kualitas Raw Video Asli dengan Video Penerima pada Masing-masing Environment	65

DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 2.1	Parameter-parameter QoS pada UMTS	10
Tabel 2.2	Kualitas H.264 pada berbagai ukuran dan jenis aplikasi	14
Tabel 2.3	Kualitas dan Tingkat Kerusakan ITU-R	30
Tabel 2.4	Konversi PSNR ke MOS	32
Tabel 3.1	Parameter Tapped-Delay-Line pada Masing-masing Environment	36
Tabel 4.1	File Trace Video	57
Tabel 4.2	Packet Loss pada Masing-masing Environment	61
Tabel 4.3	PSNR pada Masing-masing Environment	62
Tabel 4.4	MOS pada Masing-masing Environment	63

