

## **TUGAS AKHIR**

### **Analisis Kualitas Layanan Video Streaming WiMAX RedMAX pada PT. Berca Global Access**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

Nama : Trianggoro Susetyo  
NIM : 41410110078  
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Trianggoro Susetyo

NIM : 41410110078

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Kualitas Layanan Video Streaming  
WiMAX RedMAX pada PT. Berca Global Access

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



# LEMBAR PENGESAHAN

## Analisis Kualitas Layanan Video Streaming WiMAX RedMAX pada PT. Berca Global Access

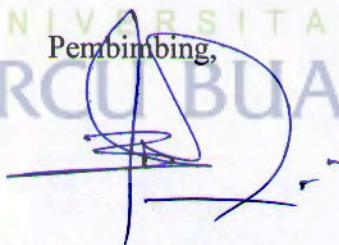
Disusun Oleh :

Nama : Trianggoro Susetyo

NIM : 41410110078

Program Studi : Teknik Elektro

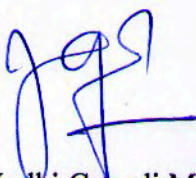
Pembimbing,



[Ir. Said Attamimi MT.]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Ir. Yudhi Gunadi MT.]

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dan sesuai dengan yang diharapkan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan seluruh umatnya.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik di Universitas Mercu Buana. Dimana setiap mahasiswa diwajibkan menyusun Skripsi sebagai tugas akhir yang merupakan syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bidang Teknik.

Penulis banyak mendapatkan pengalaman dan cobaan selama menyelesaikan Skripsi ini. Namun berkat dorongan semangat dan bantuan dari berbagai pihak, hal ini dapat terselesaikan. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan penuh baik secara moril maupun materil demi keberhasilan puteranya dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik di Universitas Mercu Buana.
2. Fadilla yang selalu setia memberikan doa dan motivasi bagi penulis untuk terus berjuang demi terselesaikannya Skripsi ini.

3. Bapak Ir. Yudhi Gunadi MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Said Attamimi MT. selaku Pembimbing I. Terima kasih atas kesediaannya menjadi pembimbing Skripsi penulis dan juga untuk semua arahan serta kesabaran yang diberikan selama penyusunan Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Universitas Mercu Buana yang memberi banyak ilmu pengetahuan.
6. Bapak Herman Satianegara selaku Senior VAS Engineer PT. Huawei Tech Investment yang telah bersedia menjadi Pembimbing II dan menerima penulis dalam Penelitian Skripsi.
7. Seluruh pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan satu per satu. Terima kasih atas kesediannya membantu penulis sehingga penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan membutuhkan serta semoga apa yang menjadi cita – cita penulis dapat terwujud dan selalu diberikan rahmat oleh Allah SWT.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Juli 2012

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6

## **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Definisi WiMAX.....	8
2.2 Teknologi WiMAX RedMAX.....	13
2.3 <i>Quality of Service</i> (QoS).....	23
2.4 <i>Video Streaming</i> .....	26
2.5 H.264.....	28
2.6 TNMS.....	31
2.7 Parameter Kinerja.....	35

## **BAB III DATA VIDEO STREAMING Pada WiMAX RedMAX**

3.1 Teknologi WiMAX RedMAX PT Berca Global Access.....	39
3.2 TNMS <i>Video Streaming</i> pada WiMAX RedMAX.....	41
3.3 Standarisasi Video Streaming dan WiMAX RedMAX.....	49
3.4 Parameter Kualitas Video.....	51

## **BAB IV ANALISIS KUALITAS LAYANAN VIDEO STREAMING**

### **WiMAX RedMAX**

4.1 <i>File Trace Input</i> .....	53
4.2 <i>Throughput</i> .....	54
4.3 <i>Delay</i> .....	56
4.4 <i>Jitter</i> .....	58
4.5 <i>Frame Loss</i> .....	60

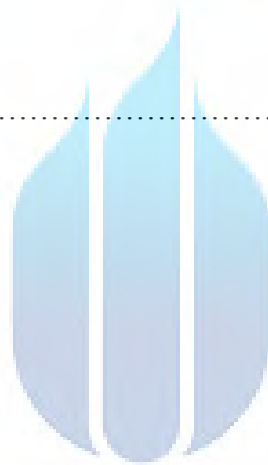
4.6 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i> .....	62
4.7 <i>Mean Opinion Score (MOS)</i> .....	67
4.8 Tampilan Video.....	67

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	72

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	73
-----------------------------	----

**LAMPIRAN**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Provider WiMAX di Indonesia	13
Tabel 2.2	QoS pada WiMAX RedMAX	25
Tabel 3.1	Standarisasi WiMAX Forum	49
Tabel 3.2	Parameter OFDM	49
Tabel 3.3	Standarisasi PHY	50
Tabel 3.4	Standarisasi <i>throughput</i> PT. Berca Global Access	50
Tabel 3.5	Standarisasi <i>video streaming</i> berdasarkan ITU-T H.264	50
Tabel 3.6	Parameter standar aplikasi WiMAX RedMAX	50
Tabel 3.7	Standar performansi <i>video streaming</i>	51
Tabel 3.8	Kualitas dan Tingkat Kerusakan ITU-R	51
Tabel 3.9	Konversi PSNR ke MOS	53
Tabel 4.1	File <i>Trace Video</i>	54
Tabel 4.2	<i>Frame Loss</i> SS tunggal dan 4 SS	61
Tabel 4.3	Data Parameter link budged Modulasi 16 QAM $\frac{3}{4}$	62
Tabel 4.4	Data Parameter link budged Modulasi 64 QAM $\frac{3}{4}$	63
Tabel 4.5	Nilai PSNR parameter pengukuran	65
Tabel 4.6	Nilai MOS setiap parameter QoS	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kondisi LOS ( <i>Line of Sight</i> )	14
Gambar 2.2	Kondisi N-LOS ( <i>Non Line Of Sight</i> )	14
Gambar 2.3	Modulasi OFDM	15
Gambar 2.4	<i>Outdoor Unit</i>	16
Gambar 2.5	<i>Indoor Unit</i>	16
Gambar 2.6	<i>Antena Subscriber Site</i>	16
Gambar 2.7	<i>Power Module</i>	17
Gambar 2.8	Aliran Trafik WiMAX RedMAX	18
Gambar 2.9	<i>Layer PHY dan MAC WiMAX RedMAX</i>	20
Gambar 2.10	Struktur <i>Video Streaming</i>	27
Gambar 2.11	Proses Encoding H.264	29
Gambar 2.12	Struktur <i>framework TNMS Evaluation Video</i>	32
Gambar 3.1	Wilayah layanan Wigo Medan (kiri) dan Batam (kanan)	39
Gambar 3.2	Wilayah layanan Wigo Balikpapan (kiri) dan Denpasar (kanan)	40
Gambar 3.3	Arsitektur WiMAX RedMAX PT Berca Global Access	40
Gambar 3.4	Konfigurasi instalasi IDU dan ODU	40
Gambar 3.5	Konfigurasi instalasi <i>Subscriber Site</i>	41
Gambar 3.6	Interface TNMS	41
Gambar 3.7	Arsitektur <i>framework video streaming TNMS</i>	41

Gambar 3.8	Ilustrasi skenario 1	43
Gambar 3.9	Ilustrasi skenario 2	43
Gambar 3.10	Format file <i>Trace Video</i>	45
Gambar 3.11	Format file <i>Trace TNMS</i>	45
Gambar 3.12	Format file <i>Trace Delay</i>	47
Gambar 4.1	<i>Throughput</i> SS tunggal	54
Gambar 4.2	<i>Throughput</i> 4 SS	55
Gambar 4.3	<i>Delay</i> SS Tunggal	56
Gambar 4.4	<i>Delay</i> 4 SS	57
Gambar 4.5	<i>Jitter</i> SS tunggal	58
Gambar 4.6	<i>Jitter</i> 4 SS	59
Gambar 4.7	Presentase <i>Frame Loss</i> setiap pengukuran	61
Gambar 4.8	PSNR SS tunggal	66
Gambar 4.9	PSNR 4 SS	66
Gambar 4.10	Kualitas <i>raw</i> video asli dan video penerima SS tunggal	68
Gambar 4.11	Kualitas <i>raw</i> video asli dan video penerima 4 SS	69