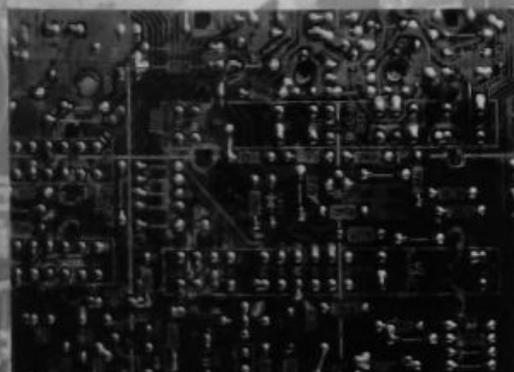




# Sinusoida

Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro



- *Studi Throughput Pada Performansi Wimax Standar IEEE 802.16d*  
Nani Dewi dan Enang Permana S
- *Analisa Pengukuran Jaringan Hotspot Di Gedung Balai Monitor Spekrekrad & Orsat Kelas II Banten*  
Sutriyaningsih dan Dadang Rusmana
- *Analisa Jaringan Speedy Untuk Layanan IPTV*  
Ratih Ratna Dewi dan Irmayani
- *Analisis Sumber Gangguan Frekuensi Radio Pada PT. Smart Telecom Dan PT Indosat*  
Luthfi dan Budihardjo Gozali
- *Analisa Hasil Pengukuran Parameter Teknis Radio Siaran FM Untuk Tertib Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio*  
Rakhman H dan M Hamdani
- *Analisis Perhitungan Link Dan Konsumsi Daya Pada Jaringan GSM Indoor Multi Network*  
Eka Kosasih dan Irmayani



# Sinusoida

Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro

## DAFTAR ISI

	Halaman
1. Studi Throughput Pada Performansi Wimax Standar IEEE 802.16d Nani Dewi dan Enang Permana S .....	1 – 13
2. Analisa Pengukuran Jaringan Hotspot Di Gedung Balai Monitor Spekfrekrad & Orsat Kelas II Banten Sutriyaningsih dan Dadang Rusmana .....	14 – 22
3. Analisa Jaringan Speedy Untuk Layanan IPTV Ratih Ratna Dewi dan Irmayani .....	23 – 29
4. Analisis Sumber Gangguan Frekuensi Radio Pada PT. Smart Telecom Dan PT Indosat Luthfi dan Budihardjo Gozali .....	30 – 38
5. Analisa Hasil Pengukuran Parameter Teknis Radio Siaran FM Untuk Tertib Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio Rakhman H dan M Hamdani .....	39 - 52
6. Analisis Perhitungan Link Dan Konsumsi Daya Pada Jaringan GSM Indoor Multi Network Eka Kosasih dan Irmayani .....	53 - 59

# Sinusoida

Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro

## SUSUNAN REDAKSI

- Penanggung Jawab : Dekan FTI-ISTN
- Pemimpin Redaksi : Ketua Program Studi Teknik Elektro
- Redaksi Pelaksana : Ir. M. Hamdani, Eng.  
Ir. Mufti Gafar, M.Eng  
Ir. Arfan Ahmad, M.Eng  
Ir. Edy Supriyadi, MT.  
Ir. Abdul Multi, MT  
Ir. Imayani, MT  
Ir. Budihardjo Gojali, MT  
Ir. Adib Chumaidy, MT  
Ir. Djamilius, MT.  
Ir. Sugianto, MT.
- Mitra Bestari : Dr. Ir. Syamsul El Yumin, M.Eng.  
Dr. Ir. Agus Sofwan, M.Eng  
Dr. Ir. Kun Wardhana, M.Eng.  
Dr. Ir. Hamzah Hilal, MSc  
Dr. Ir. Masbach, M.Eng.  
Dr. Ir. Taswanda, MSc  
Dr. Ir. Iwan Krisnadi, MSc.
- Penyunting : Ir. M. Hamdani, M.Eng.  
Ir. Andi Suprianto, M.Komp.  
Ir. Dadang Rusmana, M.Komp  
Ir. Enang Permana  
Ir. Puji Utomo  
Ir. Djoko Suprijanmono  
Ir. Iwan Hemawan
- Penerbit : Fakultas Teknologi Industri ISTN

### Alamat Redaksi

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains dan Teknologi Nasional  
Jl. M Kahfi II Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa  
Jakarta 12640 Telp 021-7270091, 7872071  
Fax 021-7874964 e-mail sinusoida\_istn@hotmail.com

## PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT Bahwasanya Journal Ilmiah Teknik Elektro Sinusoida FTI-ISTN Edisi kali ini yaitu Volume VII, No.2, Oktober 2006, dapat diterbitkan dengan berisikan 6 tulisan yang dari para dosen Program Studi Teknik Elektro FTI-ISTN.

Adapun tulisan yang diterbitkan pada edisi ini adalah Studi Throughput Pada Performansi Wimax Standar IEEE 802.16d, Analisa Pengukuran Jaringan Hotspot Di Gedung Balai Monitor Spektrekrad & Orsat Kelas II Banten, Analisa Jaringan Speedy Untuk Layanan IPTV, Analisis Sumber Gangguan Frekuensi Radio Pada PT. Smart Telecom Dan PT Indosat, Analisa Hasil Pengukuran Parameter Teknis Radio Siaran FM Untuk Tertib Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio, Analisis Perhitungan Link Dan Konsumsi Daya Pada Jaringan GSM Indoor Multi Network.

Dengan diterbitkannya Journal Sinusoida ini, redaksi mengharapkan agar para dosen program studi Teknik Elektro dapat lebih bergairah lagi untuk menulis karyanya demi kemajuan perkembangan teknik elektro dimasa datang.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah turut membantu hingga diterbitkannya journal sinusoida edisi ini, kami mengucapkan banyak terima kasih.

Redaksi menerima sumbangan makalah berupa artikel, hasil penelitian atau karya ilmiah yang belum pernah dan tidak akan dipublikasikan di media lain. Naskah sudah harus diterima redaksi 4 (empat) minggu sebelum diterbitkan Terbit dua kali setahun, pada bulan April dan Oktober.

# ANALISA JARINGAN SPEEDY UNTUK LAYANAN IPTV

Ratih Ratna Dewi dan Irmayani

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta

## ABSTRACT:

At the moment by expanding information technology and telecommunications especially growth of IP based Application, giving very solution good for to world television. A lot of matter which we can exploit from IP (internet protocol), start from delivery of news items through internet ( feeding via IP), peripatetic broadcast live with video streaming, monitoring of district transmitter with video streaming up to IPTV. IPTV ( internet protocol television) as newest technology after TV satellite represent amendable new service as added value packet of internet connection xDSL, where by exploiting one hand phone ordinary PSTN ( copper cable) we can enjoy much service. Technological type of DSL Applied at this final project is ADSL (Asymmetric Digital Subscribe Line). Media used for this IPTV service that is using network Speedy from PT Telkom where this network was added value from local network accessed copper that is actually only had bandwidth 64 Kbps but with addition of peripheral ADSL so this network can result bandwidth until 384 Kbps. Based on measurement and calculating data of case study in STO Bandung Centrum and standard parameter of PT Telkom, only 35 % of sample access rate speedy can use IPTV service. So this network needs correction performance to increase access rate of speedy in order that implementation can be used of multimedia service, one of them is IPTV.

Key words: IPTV, ADSL, Speedy

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini dengan berkembangnya teknologi informasi dan telekomunikasi khususnya perkembangan dibidang IP based application atau Aplikasi yang berbasis IP, memberikan solusi yang sangat berguna terhadap dunia pertelevisian di dunia dan di Indonesia pada khususnya, banyak hal yang bisa dimanfaatkan dari IP (internet protocol), dari pengiriman materi berita melalui internet (feeding via IP), siaran live bergerak dengan video streaming, monitoring pemancar daerah dengan video streaming, sampai dengan IPTV. Makalah ini akan membahas tentang IPTV.

Televisi sebagai salah satu media informasi dan telekomunikasi yang semakin semarak didunia ini, bahkan kini menjadi kebutuhan dasar manusia dari tahun ke tahun terus mengalami perkembangan. Setelah TV satelit dan TV kabel, kini hadir lagi teknologi terbaru IPTV, yaitu TV lewat kabel telepon. Ternyata dari kabel telepon yang sudah ada pun bisa dimanfaatkan sebagai saluran TV kabel tanpa harus memasang kabel tambahan.

Namun layanan IPTV dari Speedy ini mempunyai beberapa masalah dalam pengimplementasian di lapangan diantaranya dalam hal kondisi jaringan yang digunakan (kabel tembaga) dan ketersediaan bandwidth yang dihasilkan oleh Speedy.

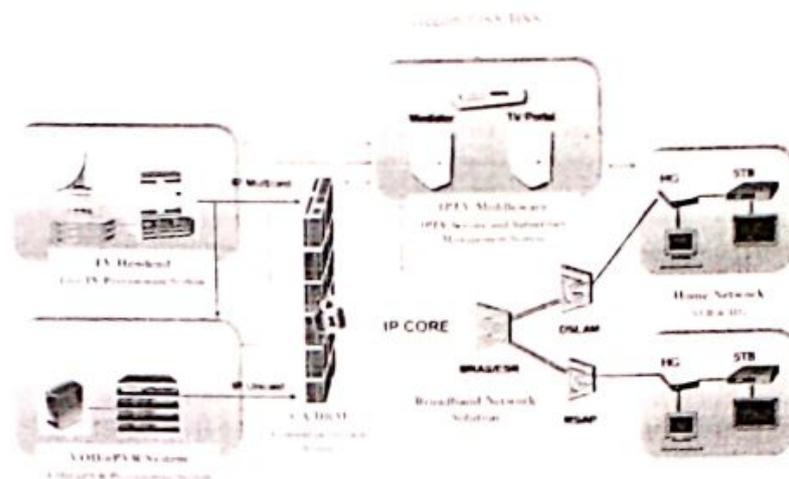
## 2. IPTV

IPTV adalah televisi digital yang disediakan oleh operator telekomunikasi atau broadband service provider yang mengirimkan sinyal video broadcast ke pelanggan dengan menggunakan koneksi broadband melalui IP. Pelanggan harus memiliki computer dengan software media player atau TV dengan Set-Top-box untuk mengirim atau menerima *real time streaming request*.

IPTV (*internet protocol television*) merupakan suatu pengembangan baru dalam software komunikasi client-server yang mem-broadcast video yang berkualitas tinggi (setara *real time full motion video* secara *simultan*) ke user window melalui jaringan data yang ada sekarang.

Untuk dapat memberikan layanan secara baik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada setiap elemen jaringan system IPTV yaitu:

- Elemen jaringan yang harus support multicast dan QoS.
- Bandwith yang cukup untuk membawa layanan broadband video.
- Suatu platform layanan video yang lengkap (headed, video server, middle ware, system security, EPG)



Gambar 1. Konfigurasi Sistem IPTV pada jaringan ADSL

### 3. ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line)

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) adalah teknologi dengan metode pentransmisi kecepatan tinggi menggunakan jaringan local akses tembaga yang telah ada (existing) dan memungkinkan untuk layanan multimedia dengan mode transmisi asimetris, yang berarti bandwidth downstream berbeda dengan bandwidth upstream dimana bandwidth untuk downstream lebih besar dari upstream.

ADSL adalah teknologi akses dengan perangkat khusus yang diinstalasi pada sentral dan pelanggan sehingga kabel tembaga mampu mentransmisikan akses broadband. Teknologi ADSL memanfaatkan frekuensi dengan membaginya (splitting), frekuensi yang lebih tinggi dari voiceband (diatas 4Khz) digunakan untuk transmisi data sedangkan frekuensi voiceband (0-4 KHz) digunakan untuk transmisi suara (telepon) dan fax.

ADSL termasuk teknologi yang terpengaruh oleh jarak. Sejalan dengan bertambah jauhnya pelanggan dari sentral ADSL, maka kualitas dan kecepatan transmisinya akan menurun. Semakin tinggi kecepatan transmisi data maka jarak transmisinya semakin pendek.

Untuk membangun suatu jaringan broadband ADSL perangkat minimal yang diperlukan di sisi sentral yaitu splitter, router, dan DSLAM, sedangkan perangkat minimal yang diperlukan user yaitu splitter dan modem ADSL saja. Splitter di sini berfungsi sebagai filter untuk membedakan antara sinyal suara (frekuensi rendah di bawah 4kHz) dan sinyal data (frekuensi tinggi di atas 30kHz). DSLAM adalah kumpulan modem-modem ADSL dari tiap-tiap ISP. Modem ADSL yang digunakan oleh user haruslah sama dengan modem ADSL ISP-nya. Sinyal-sinyal data dari DSLAM selanjutnya dilewatkan ke router untuk diteruskan ke router yang ada di ISP.

Perbedaan antara modem ADSL dan modem konvensional terletak pada penggunaan lebar pita frekuensi, dimana pada modem konvensional menggunakan lebar pita 4 KHz (simetris) sedangkan pada modem ADSL menggunakan lebar pita 34 KHz upstream dan 1104 KHz downstream. Sehingga pada modem konvensional laju data maksimal 56 Kbps (simetris) sedangkan pada modem ADSL bersifat asimetrik yakni kecepatan transmisi data *upstream* berbeda dengan transmisi *downstream*, dimana untuk *upstream* sampai 512 Kbps dan untuk *downstream* sampai 8 Mbps. Inilah penyebab utama perbedaan

kecepatan transfer data antara modem konvensional dan modem ADSL.

dihubungkan dengan terminal pelanggan.

### 3.1 Keunggulan ADSL dengan modem dial-up biasa

Beberapa keunggulan yang dimiliki ADSL dibandingkan dengan *Dial Up* modem biasa yaitu:

- Dibandingkan dengan 56k modem, DSL mampu menawarkan kecepatan hingga 125x lebih cepat. Kecepatan ini memungkinkan untuk bisa ber-*video teleconference* ataupun menonton film di internet.
- Biaya koneksi DSL biasanya *flat* dan relatif murah, sehingga bebas menggunakan tanpa perlu takut kelebihan biaya. Namun saat ini Telkom membatasi pemakaian hingga 1Gb ( $\pm 10,000$  halaman web)
- Tidak perlu dial-up lagi, begitu komputer hidup, koneksi langsung tersambung dan tersedia 24 x 7.
- Biasanya perusahaan telephone yang paling terjamin, dimana hanya beberapa saat *down time* dalam setahun
- Karena koneksi dilakukan dengan kabel sendiri, maka setiap pelanggan mendapatkan masing-masing koneksi *point-to-point* ke internet. Sehingga kestabilan koneksi dan keamanan lebih terjamin.

### 3.2 Konfigurasi ADSL

#### 3.2.1 Central Office ( CO )

Central Office merupakan bagian utama pada jaringan ADSL, karena berlangsung proses multiplexing, filterisasi sinyal telepon, dan proses pengiriman sinyal voice / data ( downstream ). Central Office terdiri dari:

- Splitter - Low Pass Filter untuk melewatkan band suara dan high pass filter untuk melewatkan band ADSL.
- Digital Subscriber Line Access Multiplexer ( DSLAM ), multiplexing beberapa saluran DSL menjadi satu kanal.

#### 3.2.2 ADSL Transceiver Unit ( ATU )

ATU di bagi menjadi 2, yaitu:

- ATU-Central Terminal, merupakan perangkat ADSL berupa modem pada sisi sentral yang terhubung dengan sumber layanan
- ATU-Remote Terminal, merupakan perangkat ADSL berupa modem pada sisi pelanggan yang

#### 3.2.3 Customer Premises Equipment ( CPE )

Pada bagian ini terjadi proses pengiriman sinyal dari pelanggan (*upstream*). Konfigurasi CPE terdiri dari perangkat modem ( ATU-R ), *splitter*, dan perangkat pengguna seperti telepon, komputer, *faksimile*.

### 3.3 Sistem Modulasi ADSL

Secara garis besar ada 2 teknik modulasi yang biasa digunakan pada ADSL yaitu CAP ( Carriess Amplitude Modulation and Phase Modulation ) dan DMT ( Discrete Multitone ). Pada jaringan speedy menggunakan DMT.

DMT adalah teknik modulasi multicarrier dimana setiap kanal dibagi menjadi beberapa subkanal yang masing-masing memiliki lebar frekuensi 4 KHz, tetapi tidak menggunakan 2 kanal terpisah untuk *upstream* dan *downstream*. Setiap subkanal kemudian digunakan untuk memodulasi dan mengkodekan data untuk mengatasi akibat interferensi dengan syarat  $S/N > \text{threshold}$  maka subkanal yang terinterferensi tidak akan digunakan dan info akan dipindahkan ke subkanal yang lain.

Kelebihan dari teknik modulasi ini adalah memiliki karakteristik saluran yang sangat baik, dimana dengan adanya pembagian menjadi subkanal dapat mencegah terjadinya loss dan stabil terhadap noise.

### 4. Jaringan Speedy

Speedy adalah produk Layanan internet access end-to-end dari PT. TELKOM dengan basis teknologi Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL), yang dapat menyalurkan data dan suara secara simultan melalui satu saluran telepon biasa dengan kecepatan yang dijamin sesuai dengan paket layanan yang diluncurkan dari modem sampai BRAS (Broadband Remote Access Server). Produk PT Telkom ini merupakan layanan akses internet dengan kecepatan tinggi yang memiliki kemampuan akses untuk kecepatan *upstream* sebesar 64 kbps, sedangkan *downstream* sebesar 384 kbps dan 512 kbps, serta dapat melakukan percakapan telepon secara bersamaan saat melakukan akses internet.

Dengan layanan ini jaringan akses telepon pelanggan ditingkatkan kemampuannya menjadi jaringan digital berkecepatan tinggi, sehingga selain mendapatkan fasilitas telepon ( *voice* ), pelanggan juga dapat melakukan akses internet dengan kecepatan tinggi, maka

kemungkinan terjadinya komunikasi data, *voice* dan *video* secara bersamaan pada media jaringan akses kabel tembaga (*line telephone*) dapat dilakukan.

Untuk dapat menikmati fasilitas saluran telepon dan internet secara simultan, pelanggan

Sedangkan tagihan akses internet ini digabungkan dengan tagihan telepon. *ADSL* menggunakan kawat tembaga yang sama dengan yang digunakan saluran telepon. Hanya saja, teknologi transmisi disempurnakan sehingga line telepon yang sama bisa juga digunakan untuk mentransfer data digital dengan kecepatan tinggi. Sehingga kita bisa terus menggunakan line itu untuk percakapan telepon

dan menerima *fax*, sambil bermain game di Internet. Dengan *Speedy* dari Telkom, misalnya, bisa dimanfaatkan untuk beragam keperluan, seperti akses LAN (*teleworking, SOHO*).

## 5. Analisa Unjuk Kerja Speedy

Pada studi kasus di STO Centrum diteliti 40 sample dengan melakukan pengamatan melalui NMS dan langsung ke rumah pelanggan. Sedangkan pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Cable qualifier test* dengan merk Dynatel. Parameter-parameter yang di analisa yaitu *bitrate*, redaman *crosstalk*, dan tahanan. Parameter-parameter tersebut akan menunjukkan baik/buruk kualitas dari performansi *Speedy Broadband Access*, dimana semakin besar nilai *SNR* dan *bit rate* maka makin baik performansi sistem yang ada.

## 6. Analisa Parameter Elektris

Persyaratan teknis yang diperlukan untuk mencatu pelanggan dengan layanan digital antara lain :

1. Pada jaringan kabel tidak dipasang *loading coil*
2. Saluran telepon tidak menggunakan *bridge tap*
3. Diameter kabel tembaga  $\geq 0,6$  mm dan homogen dari MDF hingga pelanggan
4. Bukan saluran terbuka (*open wire*)

### 6.1 Jenis dan Diameter Kabel

Jaringan lokal akses tembaga yang dimiliki PT. Telkom menggunakan kabel yang bersifat homogen, yang berarti menggunakan kabel dengan jenis dan diameter sama mulai dari MDF hingga ke pelanggan. Jenis kabel yang digunakan adalah jenis *Jelly* dengan diameter 0,6.

*Speedy* harus mempergunakan *splitter* yang dapat memisahkan saluran telepon dan saluran modem. *Splitter* ini biasanya sudah tersedia dalam paket penjualan modem *ADSL*.

### 6.2 Deteksi Loading Coil dan Bridge Tap

Sesuai dengan prosedur PT. Telkom, jaringan kabel tembaga tidak ada yang menggunakan *loading coil* dan *bridge tap*. Sehingga tidak dilakukan pendeteksian *loading coil* dan *bridge tap*.

### 6.3 Tahanan Loop

Pengukuran tahanan loop adalah murni nilai resistansi konduktor atau urat kabel. Pada pengukuran tahanan loop, kabel tidak dilewati suatu sinyal informasi. Standard PT Telkom untuk  $R_{loop} \leq 1200\Omega$ . Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan  $R_{loop}$  terbesar adalah  $482\Omega$ , jauh dibawah standard yang ditetapkan.

### 6.4 Redaman

Pengukuran redaman dilakukan untuk mengetahui berapa daya yang hilang dalam saluran. Dari data hasil pengukuran redaman maka akan didapat faktor redaman berdasarkan persamaan 2.9, yaitu sebesar :

Untuk jarak terjauh,  $l = 4.5$  km,  $R_{loop}$  sebesar  $489$  ohm dan redaman  $22$  dB :

- *Feeding Current Loss* (FCL):

$$FCL = \left( \frac{R_{loop}}{1000} \right) \times 4.343$$

$$FCL = \left( \frac{489}{1000} \right) \times 4.343 = 2.124 \text{ dB}$$

- Redaman saluran = Redaman + FCL

$$\text{Redaman saluran} = 22 + 2.124 = 24.124 \text{ dB}$$

Untuk jarak terdekat,  $l = 0.2$  km,  $R_{loop}$  sebesar  $347$  ohm dan redaman  $5$  dB :

- *Feeding Current Loss* (FCL):

$$FCL = \left( \frac{R_{loop}}{1000} \right) \times 4.343$$

$$FCL = \left( \frac{347}{1000} \right) \times 4.343 = 1.507 \text{ dB}$$

- Redaman saluran =  $5 + 1.507 = 6.507 \text{ dB}$

Redaman saluran secara umum dipengaruhi oleh panjang saluran dan tahanan loop. Untuk saluran terjauh didapat redaman saluran sebesar  $24.124$  dB, masih dibawah standard yaitu  $65$  dB. Sehingga saluran masih dinyatakan baik. Cara pengukuran redaman adalah dengan menghubungkan kabel alat ukur dengan ujung urat yang akan diukur pada terminasi MDF, sedangkan pada ujung lainnya dihubungkan dengan *remote* alat ukur.

### 6.5 Crosstalk

*Crosstalk* biasanya disebabkan karena kondisi sambungan dan tahanan isolasi yang digunakan kurang baik.

Berikut ini perhitungan *crosstalk* pada jarak yang terjauh dan terdekat dengan sentral :

$$d = 0.6 \text{ mm}$$

$$f = 300 \text{ KHz}$$

Berdasarkan persamaan 2.10 dan 2.11 besar nilai FEXT dan NEXT dan dihitung sebagai berikut:

Untuk pelanggan terjauh jaraknya dari sentral,  $l = 4,5 \text{ km}$ , maka :

$$FEXT(dB) = 56 + 20 \log \frac{1000}{L(m)} = 56 + 20 \log 0.222 = 42.935 dB$$

$$NEXT(dB) = 85 + 20 \log \frac{1000}{L(m)} = 85 + 20 \log 0.222 = 71.92 dB$$

Untuk pelanggan yang terdekat dari sentral,  $l = 0.2 \text{ km}$ , maka :

$$FEXT(dB) = 56 + 20 \log \frac{1000}{L(m)} = 56 + 20 \log 5 = 69.979 dB$$

$$NEXT(dB) = 85 + 20 \log \frac{1000}{L(m)} = 85 + 20 \log 5 = 98.979 dB$$

Berdasarkan sample perhitungan di atas dan tabel, maka didapat kesimpulan bahwa untuk nilai NEXT, 40 sample saluran pelanggan 12 diantaranya tidak memenuhi standard PT Telkom yaitu  $\geq 80 \text{ dB}$ . Sedangkan nilai FEXT, hanya 5 sample yang memenuhi standard PT Telkom yaitu  $\geq 65 \text{ dB}$ . Hal ini disebabkan karena kurang baiknya isolasi dari kabel – kabel tersebut.

## 6.6 SNR

Pengukuran nilai SNR dilakukan untuk mengetahui kemampuan transfer system ADSL untuk layanan *speedy*, dimana semakin besar nilai SNR maka makin baik performansi sistem yang ada. Berdasarkan hasil pengukuran terdapat 8 sample yang tidak memenuhi standard yaitu  $\geq 28,4$ . Hal ini bisa disebabkan karena tahanan loop, redaman saluran, *crosstalk* dan daya yang dikirim.

## 7. Evaluasi Hasil Pengukuran

Secara keseluruhan kondisi jaringan yang ada di STO Bandung Centrum apabila dilihat dari parameter-parameter listrik di atas, jaringan *speedy* ini memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengimplementasian IPTV karena telah sesuai dengan standart yang telah ditetapkan. Meskipun demikian masih ada beberapa sample yang belum memenuhi syarat kira-kira 20% dari sample keseluruhan yaitu untuk nilai *Crosstalk*nya masih dibawah standart yang ditetapkan PT Telkom yaitu

sebesar 28,4 dB yang menyebabkan nilai SNR rendah sehingga access rate yang dihasilkan tidak terlalu tinggi sehingga kurang baik untuk digunakan mentransmisikan layanan IPTV.

Selain parameter-parameter listrik di atas ada hal lain yang mempengaruhi rendahnya kualitas jaringan *speedy* sehingga access rate yang dihasilkan rendah, antara lain:

- Pengaruh penggunaan fasilitas ADSL pada quad yang sama
- Pengaruh arus kuat tegangan tinggi terhadap jaringan komunikasi
- Pengaruh redaman konektor
- Pengaruh ketidakstabilan/kerusakan port DSLAM

## 7.1 Analisa Speedy untuk layanan IPTV

Pada layanan IPTV diperlukan suatu media transmisi yang dapat menghasilkan bandwidth sekitar 384 Kbps, dalam tugas akhir ini media yang dipakai untuk layanan ini yaitu menggunakan jaringan *Speedy* dari PT Telkom dimana dapat menghasilkan bandwidth sampai 384 Kbps. Jaringan *Speedy* ini merupakan nilai tambah dari jaringan lokal akses tembaga yang sebenarnya hanya mempunyai bandwidth 64 Kbps tetapi dengan penambahan perangkat ADSL maka jaringan ini dapat menghasilkan bandwidth hingga 384 Kbps.

## 7.2 Syarat-syarat yang diperlukan untuk menganalisa link adalah :

1. Jarak transmisi yang diinginkan (atau yang mungkin)  
PT Telkom menetapkan standard bahwa sentral dapat mencatu maksimal 5 km dari sentral untuk mencapai bandwidth yang optimal. Berdasarkan data yang di dapat diketahui bahwa pelanggan *speedy* terjauh berada pada jarak 4,5 km dari sentral yang berarti keadaan tersebut masih bisa dilayani dengan baik.
2. Bit Error Rate ( BER )  
Nilai BER untuk layanan suara dan data berbeda, untuk layanan suara diperlukan BER sebesar  $10^{-5}$  sedangkan untuk layanan data diperlukan BER sebesar  $10^{-7}$ . Salah satu syarat agar jaringan dapat digunakan untuk transmisi data yaitu mempunyai BER sebesar  $10^{-7}$ , berdasarkan hasil pengukuran dilapangan dengan menggunakan alat ukur diketahui bahwa BER yang dihasilkan oleh jaringan *Speedy* ini sebesar  $10^{-7}$  sehingga jaringan ini telah memenuhi syarat untuk

digunakan mentransmisikan layanan data yang dalam hal ini untuk layanan IPTV.

### 3. Access Rate

Secara teori Speedy sebagai media layanan IPTV mampu menyediakan access rate sampai 384 kbps, namun berdasarkan hasil pengukuran dilapangan diketahui bahwa access rate yang dihasilkan tidak semuanya dapat mencapai 384 kbps tetapi bervariasi bahkan ada yang di bawah 100 Kbps. Sedangkan access rate yang dibutuhkan layanan IPTV sebesar 384 kbps, dengan melihat data access rate berdasarkan pengukuran di lapangan maka layanan IPTV masih dapat diberikan tetapi kualitas gambar atau video yang dihasilkan tidak maksimal ( QoS turun ). Sehingga secara kualitas access rate yang dihasilkan jaringan speedy masih kurang bagus karena masih ada beberapa pelanggan yang memiliki access rate di bawah standard minimum ( CIR ).

Metodologi pengukuran access rate speedy adalah sebagai berikut :

1. Set konfigurasi jaringan di sisi pelanggan.
2. Kabel keluaran modem dihubungkan ke komputer/laptop
3. Dilakukan autentikasi dan akses ke aplikasi NMS Telkom
4. Access rate akan terukur dan ditampilkan pada NMS.

## 7.3 Analisa parameter QoS

### 7.3.1 Delay

Untuk mengetahui besarnya delay yang terjadi dilakukan perhitungan dengan asumsi bahwa besarnya paket yang dikirim sesuai dengan kemampuan maksimum perangkat modem ADSL yang digunakan, dimana nilainya dapat dilihat dari spesifikasi perangkat ADSL tersebut, ADSL yang digunakan di sini yaitu D-Link DSL-2540B. Ada beberapa delay yang terjadi dalam pengiriman paket, delay yang diperhitungkan yaitu delay propagasi dan delay paket sedangkan Queuing delay diabaikan karena nilainya sangat kecil yaitu kurang lebih sekitar 100  $\mu$ s. Sehingga delay totalnya menjadi delay propagasi + delay paket + delay codec.

Untuk pelanggan dengan panjang saluran 0.2 km, bit rate 94 Kbps, diperoleh delay propagasi 0.0007 ms, delay paket 21.8357, dan delay coder 11 ms.

### 7.3.2 Packet Loss

Berdasarkan data yang di dapat diketahui bahwa BER yang dihasilkan  $10^{-7}$ , diasumsikan besar paket yang dikirim 65507 byte. Asumsi ini didasarkan pada besar paket

maksimum yang mampu dikirim UDP sebanyak 65507 byte.

Maka perhitungannya:

$$Pe(\text{paket}) = 1 - Pe(0)$$

$$Pe(\text{paket}) = 1 - \left[ \frac{65507}{0} \right] \times (10^{-7})^0 \times (1 - 10^{-7})^{65507-0}$$

$$Pe(\text{paket}) = 1 - \frac{65507!}{0!(65507-0)!} \times (10^{-7})^0 \times (1 - 10^{-7})^{65507}$$

$$Pe(\text{paket}) = 1 - 0.993470708$$

$$Pe(\text{paket}) = 0.006529126 \rightarrow < 2\%$$

Berarti dalam setiap pengiriman 65507 byte paket terjadi rata-rata 1 error paket, maka *throughput*-nya sebesar 99%. Merujuk pada standart Cisco bahwa packet lost yang diijinkan adalah dibawah 2%,

## 7.4 Meningkatkan QoS:

Besarnya delay, Packet loss, dan jitter saat pengiriman paket dapat mengakibatkan berkurangnya kualitas layanan tersebut, namun dalam setiap komunikasi data hal ini pasti terjadi. Salah satu untuk mengurangi hal tersebut yaitu dengan menerapkan teknologi RSVP (Resource Reservation Protocol) yang bertujuan untuk secara efisien men-setup jaminan resource reservation QoS yang dapat mendukung routing protocol multicast dan dapat ditempatkan pada group multicast yang besar

Penggunaan RSVP sebagai protocol untuk pemesanan jaringan akan mengakibatkan delay yang lebih kecil. Hal ini disebabkan penggunaan RSVP akan mengakibatkan komunikasi seolah-oleh "connection oriented" karena dengan RSVP paket yang dikirimkan akan melalui jalur yang sama karena router sudah melakukan pemesanan pada jaringan untuk mengirimkan paket pada jalur yang sama sampai komunikasi berakhir sehingga walaupun secara teori komunikasi yang menggunakan protocol UDP yang bersifat *connection less* namun dengan sifat yang RSVP ini akan mengurangi delay yang cukup signifikan dibandingkan jika tidak menggunakan RSVP.

Secara teori, *jitter* disebabkan kongesti pada jaringan dan juga pengaruh dari pemilihan jalur yang berbeda untuk proses pengiriman paket dari sumber ke tujuan. Pemilihan jalur yang berbeda akan menyebabkan waktu kedatangan paket di penerima akan bervariasi. Untuk meminimalisasi *jitter* yang disebabkan oleh keadaan tersebut diusahakan agar pengiriman tiap-tiap paket ini dilakukan melalui jalur yang sama dan jangan sampai terjadi *loss* atau kongesti pada jaringan. Salah satu cara agar setiap paket yang dikirim melalui jalan

yang sama adalah dengan melakukan pemesanan pada jaringan dengan menggunakan protocol RSVP.

#### 8. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Secara keseluruhan kondisi jaringan yang ada di STO Bandung Centrum apabila dilihat dari kualitas dan kondisi kabel tembaga untuk penerapan layanan speedy secara umum dinyatakan bagus terbukti 80 % dari sample pelanggan memiliki SNR di atas standard yang ditetapkan oleh PT Telkom yaitu 28.4 dB
2. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan bahwa tidak semua access rate yang dihasilkan dapat mencapai 384 Kbps. Sehingga dapat dikatakan bahwa layanan IPTV masih dapat diberikan tetapi kualitas gambar dan video yang dihasilkan tidak maksimal (QoS menurun).
3. Berdasarkan data yang di dapat diketahui bahwa pelanggan speedy terjauh berada pada jarak 4,5 km dari sentral yang berarti keadaan tersebut masih bisa dilayani dengan baik, sesuai dengan standard PT Telkom yaitu bahwa sentral dapat mencatu maksimal 5 km dari sentral untuk mencapai bandwidth yang optimal.

4. Berdasarkan asumsi besar paket maksimum yang dikirim UDP yaitu 65507 byte maka di dapat delay total yang dihasilkan rata-rata sebesar 32 ms, nilai ini masih bisa ditoleransi karena dibawah standar delay ITU-T yaitu 150 ms. Sedangkan packet loss nya sebesar 0.659%, nilai ini juga masih dibawah standart yaitu 2%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cisco System. 1999-2001. *IP Multicast*. USA : Cisco.
- [2] PT. TELKOM, Divisi RisiTI. 2002. *Pedoman Pengukuran dan Karakteristik Elektris Jarlokot*. Bandung : PT. Telkom Indonesia, Tbk.
- [3] PT. TELKOM, UPLATDA. 2005. *Materi Pelatihan Product Knowledge Internet Speedy*. Semarang : PT. Telkom Indonesia, Tbk.
- [4] Kartika, Ike, *Analisa Performansi Jaringan ADSL Pada Aplikasi IPTV*, Bandung: STT Telkom, 2006.
- [5] Maryono, *Kajian Implementasi Internet Protokol Televisi (IPTV) Over Jaringan Metro NG-SDH Di Telkom Risti*, Bandung: STT Telkom, 2007
- [6] [www.google.co.id](http://www.google.co.id)
- [7] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [8] [www.cisco.com](http://www.cisco.com)