

PERENCANAAN JARINGAN INTERNET ADSL DI APARTEMEN PURI CASABLANCA

Hoga Saragih*, Mohamad Ali**

Universitas 17 Agustus 1945
Jl. Sunter Permai Raya, Jakarta 14350
hogasaragih@gmail.com*, ali2567@gmail.com**

Abstract

The world of telecommunications continues to experience growth and development, both from the improvement of people's needs and increasing demand for telecommunications services and also technology demands on the use of the system with greater capabilities and integrated with the speed that can deliver a higher bit rate for internet service. Puri Casablanca Apartment is a dwelling that is not only occupied by local residents but also by foreigners, where the Internet becomes a necessity. It is necessary to optimize the network of existing phone wires to be used also as a network of Internet access using ADSL technology. To get an idea of the performance of the ADSL access network planning is carried out simulations using the software Opnet IT Guru Academic Edition.

Keyword: internet, jaringan kabel, ADSL, opnet

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan informasi yang begitu besar memicu berkembangnya teknologi informasi. Dengan penggunaan internet setiap orang akan dengan mudah mengakses data untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Akan tetapi layanan yang diberikan kepada pelanggan melalui POTS sebagai sarana penyaluran informasi terutama untuk keperluan mengakses internet dengan sistem konvensional sangat terbatas dengan berbagai kendala dan kekurangannya [1].

Puri Casablanca adalah salah satu hunian apartemen yang berlokasi di jalan Casablanca Kuningan Jakarta yang tidak hanya ditempati oleh warga lokal tetapi juga oleh warga asing. yang di negaranya internet merupakan kebutuhan sehari-hari. Jaringan internet akan menjadi salah satu fasilitas yang tersedia di Apartemen Puri Casablanca, dan sebagai nilai tambah untuk menarik calon penghuni, serta meningkatkan tingkat hunian dan daya saing dengan apartemen-apartemen lainnya di Jakarta

Jaringan kabel telepon yang saat ini sudah tersedia dan tersambung ke setiap unit di Apartemen Puri Casablanca, dapat dioptimalkan penggunaannya sebagai media transmisi akses internet tanpa perlu membangun jaringan baru dengan menggunakan teknologi ADSL. Agar pembangunan jaringan akses internet ADSL ini memiliki kinerja yang baik, diperlukan suatu perencanaan jaringan sehingga sesuai dengan kebutuhan dan perawatan jaringannya dengan memperhatikan parameter utilisasi, *throughput*, dan *delay*. Hasil perencanaan jaringan akses internet ADSL ini diharapkan menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam melakukan pembangunan jaringan ADSL di Apartemen Puri Casablanca maupun di apartemen-apartemen lainnya.

2. JARINGAN ADSL

2.1 Jaringan Lokal Akses Kabel Tembaga

Dari konsep FTP (*Fundamental Telecommunication Plan*) 2000 jaringan akses didefinisikan sebagai seluruh jaringan transmisi yang menghubungkan *service node* dan *user node*. Jaringan lokal akses adalah jaringan yang menghubungkan sentral telepon dengan pesawat telepon pelanggan. Jaringan lokal akses secara umum terdiri atas: [2]

- Jaringan Lokal Akses Kabel Tembaga (Jarlokat)
- Jaringan Lokal Akses Radio (Jarlokar)
- Jaringan Lokal Akses Fiber Optik (Jarlokaf)
- Jaringan Lokal Akses Campuran (*hybrid*)

Dengan memperhatikan perkembangan teknologi jaringan akses, terdapat teknologi akses yang menggunakan media transmisi campuran atau dikenal dengan istilah *hybrid*, seperti kombinasi jaringan akses fiber dengan jaringan koaksial atau kombinasi jaringan fiber dengan jaringan kabel tembaga.

Jaringan lokal akses kabel tembaga merupakan jaringan akses tertua sejalan dengan lahirnya teknologi telepon itu sendiri. Jaringan lokal akses kabel tembaga pada dasarnya terdiri dari sepasang kabel tembaga terpilin (*twisted pair*), yang ditarik dari sentral sampai ke pesawat telepon pelanggan melalui beberapa titik persambungan. Titik persambungan tersebut antara lain MDF (*Main Distribution Frame*), RK (Rumah Kabel), DP (*Distribution Point*), KTB (Kotak Terminal Bagi). Tempat penyambungan opsional lain adalah titik persambungan kabel serta *manhole/handhole*.

2.2 Parameter Elektris Jarlokat

Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan untuk memperoleh kualitas pengiriman dan penerimaan sinyal transmisi yang baik pada jaringan telekomunikasi, adalah dengan menjaga nilai karakteristik elektrik jaringan kabel sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Nilai ini akan mencerminkan baik atau buruknya kondisi dari jaringan kabel tersebut. [3]

Parameter dari karakteristik elektrik yang dibutuhkan tergantung dari sistem transmisi yang digunakan, analog atau digital dan kecepatan bit yang diperlukan, serta dengan melihat teknologi yang akan dilakukan pada jaringan kabel tersebut. Parameter elektrik Jarlokat meliputi:

- Kontinuitas
- Tahanan Isolasi
- Redaman Saluran
- Tahanan *Loop*
- Impedansi
- *Crosstalk* (*FEXT* dan *NEXT*)
- Tahanan *Screen*
- *Grounding*
- *S/N Ratio*
- BER
- *Longitudinal Balance*
- *Wideband Noise*
- *Impulse Noise*

Standar parameter elektrik jarlokat eksisting untuk layanan komunikasi data berdasarkan referensi PPJT 2000 Telkom adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Standar parameter elektris jarlokot

Pengukuran redaman kabel disarankan tidak hanya pada frek.pilot atau frek.tengah, tetapi juga pada seluruh frek. kerja sistem.

Sistem	Freq. kerja
ISDN BRA	0 s/d 80 kHz
ISDN PRA	0 s/d 1.500 kHz
HDSL (2pair)	0 s/d 300 kHz
HDSL (1pair)	0 s/d 500 kHz
SDSL 2Mbps = G.SHDSL	0 s/d 500 kHz
G.Lite	0 s/d 500 kHz
ADSL 2Mbps	0 s/d 1.100 kHz
ADSL 4Mbps	0 s/d 1.100 kHz
ADSL 6Mbps	0 s/d 1.100 kHz

Standar parameter elektris POTS

Standar untuk jarlokot eksisting

No.	Parameter	Istilah lain (English)	Standar
1	Kontinuitas	Continuity	Urut a dan b terhubung baik dan tidak silang
2	Tahanan isolasi (Rab, Rat, Rbt)	Insulation resistance	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (end-to-end) pada tegangan $\leq 90 \text{ Vdc}$
3	Redaman kabel	Attenuation	$\leq 15 \text{ dB}$ pada frek. 1 kHz
4	Tahanan loop	R.Loap atau R.DC	$\leq 1.200 \Omega$
6	Tahanan screen	Screen resistance	tersambung

Standar parameter elektrik non-POTS/Broadband (3/3)
Standar untuk jarlok eksisting

No	Sistem	Bit rate	Redaman (dB)	Tahanan Loop (Ω)	S/N (dB)	Impedansi (Ω)
8	ADSL Lite (G.Lite)	512 kbps	≤ 65 (300 kHz)*	≤ 1.200	≤ 25	60-160
9	ADSL Lite (G.Lite)	1,5 Mbps	≤ 60 (300 kHz)	≤ 1.181	≤ 30	60-160
10	ADSL	2 Mbps	≤ 35 (300 kHz)	≤ 654	$\leq 28,4$	60-160
11	ADSL	4 Mbps	≤ 30 (300 kHz)	≤ 561	$\leq 33,4$	60-160
12	ADSL	6 Mbps	≤ 25 (300 kHz)	≤ 467	$\leq 38,4$	60-160

Sumber: PPJT 2000 Telkom

2.3 Internet

Internet merupakan kumpulan *network* yang terdiri dari ribuan sistem komputer yang saling berhubungan, termasuk jaringan-jaringan lokal dan mempunyai kapasitas transmisi yang tinggi. Internet lahir sekitar tahun 1969, pertama kali digunakan untuk keperluan militer Amerika Serikat, kemudian dikembangkan oleh ARPAnet (*US Government's Advanced Research Project Agency Network*), yaitu jaringan Agen Proyek Riset Lanjutan Pemerintah Amerika Serikat. Internet mulai komersial dan berkembang pesat sejak tahun 1990. [4]

Komputer-komputer dalam Internet memiliki program khusus yang memungkinkan berkomunikasi menggunakan protokol TCP/IP. Saat pengguna memiliki *account* di Internet, dapat dikatakan bahwa *user* tersebut meminjam tempat pada sebuah komputer yang berkomunikasi dengan TCP/IP. Komputer ini memungkinkan banyak *user* menggunakannya pada saat yang bersamaan.

2.4 Parameter Kinerja Jaringan Internet

Dalam menentukan kinerja jaringan komunikasi data khususnya jaringan internet, terdapat dua hal penting yang menjadi pertanyaan, yaitu berapakah *delay* dan kecepatan dari suatu paket data untuk melewati suatu jaringan, serta apakah memadai atau tidak *bandwidth* jaringan yang tersedia. Keandalan jaringan dapat pula berarti bahwa jaringan dan *server* tidak mudah putus akibat dari jaringan listrik yang mati dan gangguan cuaca yang buruk.

2.4.1 Bandwidth

Seperti telah diketahui, *bandwidth* paling banyak digunakan sebagai ukuran kecepatan aliran data. *Bandwidth* merupakan suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam waktu tertentu. *Bandwidth* dapat digunakan untuk mengukur aliran data analog maupun aliran data digital.

Satuan yang digunakan untuk *bandwidth* adalah *bit* per second atau sering disingkat sebagai bps. Seperti diketahui bahwa bit atau *binary digit* adalah basis angka yang terdiri dari angka 0 dan 1.

Satuan ini menggambarkan seberapa banyak bit (angka 0 dan 1) yang dapat mengalir dari satu tempat ke tempat yang lain dalam setiap detiknya melalui suatu media.

Bandwidth adalah konsep pengukuran yang sangat penting dalam jaringan, tetapi konsep ini memiliki kekurangan atau batasan, tidak peduli bagaimana cara mengirimkan informasi maupun media apa yang digunakannya. Hal ini karena adanya hukum fisika maupun batasan teknologi dan menyebabkan batasan terhadap panjang media yang digunakan, kecepatan maksimal yang dapat dipakai, maupun perlakuan khusus terhadap media yang dipakai. Batasan terhadap perlakuan atau cara pengiriman data misalnya adalah dengan pengiriman secara paralel (*synchronous*), serial (*asynchronous*), perlakuan terhadap media yang spesifik seperti media yang tidak boleh ditekuk (serat optik), pengirim dan penerima harus berhadapan langsung (*line of sight*), kompresi data yang dikirim, dan sebagainya.

2.4.2 Throughput

Ternyata konsep *bandwidth* tidak cukup untuk menjelaskan kecepatan jaringan dan apa yang terjadi di dalam jaringan. Untuk itulah konsep *Throughput* diperkenalkan. *Throughput* adalah *bandwidth* aktual yang terukur pada satuan waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang men-*download* suatu *file*. Seperti telah dibahas sebelumnya, *bandwidth* adalah jumlah bit yang dapat dikirimkan dalam satu detik. Berikut adalah rumus dari *bandwidth*:

$$\text{Bandwidth} = \frac{\sum \text{bits}}{s}$$

$$\text{Throughput} = \text{Transfer size/Transfer time}$$

Throughput walaupun memiliki satuan dan rumus yang sama dengan *bandwidth*, tetapi *throughput* lebih pada menunjukkan *bandwidth* yang sebenarnya (aktual) pada suatu waktu tertentu dan pada kondisi dan jaringan internet tertentu yang digunakan untuk men-*download* suatu *file* dengan ukuran tertentu. Berikut adalah formula pembandingan *throughput* dengan *bandwidth*:

$$\text{waktu download terbaik} = \frac{\text{ukuran file}}{\text{bandwidth}}$$

$$\text{waktu download typical} = \frac{\text{ukuran file}}{\text{throughput}}$$

Terkadang *throughput* sangat jauh dari *bandwidth* maksimum yang mungkin dari suatu media. Beberapa faktor yang menentukan *bandwidth* dan *throughput* adalah piranti jaringan, tipe data yang ditransfer, topologi jaringan, banyaknya pengguna jaringan, spesifikasi komputer *client/user*, spesifikasi komputer *server*, induksi listrik dan cuaca buruk, dan alasan-alasan lain.

2.4.3 Delay

Secara umum *delay* didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk melewati paket informasi antara dua titik tertentu melalui jalur jaringan komunikasi. Titik-titik ini dapat berupa perangkat komputer, atau perangkat jaringan lainnya seperti *router*, modem, dan sebagainya yang dilewati oleh paket informasi. Secara umum *delay* memiliki tiga komponen:

1. *Delay* Propagasi
2. *Delay* Transmisi
3. *Delay* Antrian (*queuing delay*)

2.4.4 Utilisasi Jaringan

Parameter berikutnya adalah utilisasi jaringan yang didefinisikan sebagai besarnya penggunaan kapasitas saluran. Utilisasi ini berkaitan juga dengan masalah antrian dan *response time*. Semakin tinggi utilisasi jaringan maka semakin tinggi nilai *response time* dan terdapat kemungkinan semakin panjangnya antrian. Beberapa hal yang harus diamati untuk menghitung utilisasi jaringan:

- Banyaknya paket data yang berinteraksi dengan jaringan, baik paket *incoming* maupun paket *outgoing*.
- *Bandwidth* atau kapasitas saluran.
- Rentang waktu pengamatan.

Utilisasi jaringan biasanya diukur dalam persentase utilisasi atau dalam paket per detik. Sebuah *client* atau *server* dapat mengetahui banyaknya trafik jaringan yang dikirim atau yang diterima. Secara teknis, parameter ini dapat menjawab beberapa pertanyaan penting mengenai jaringan: memadai atau tidaknya *bandwidth* jaringan, serta bagaimana *trend* karakteristik penggunaan *bandwidth* secara umum.

2.5 Teknologi ADSL

ADSL (*asymmetric digital subscriber line*) adalah teknologi akses yang menggunakan saluran kabel telepon eksisting untuk layanan internet berkecepatan tinggi. Disebut ADSL karena menggunakan kecepatan data yang berbeda untuk arah *upstream* dan *downstream*. ADSL menyediakan *data rate transfer* sampai 8 Mbps, atau 200 kali lebih cepat dari modem tradisional saat ini, melalui jalur telepon tembaga konvensional, tanpa interupsi pada POTS (*plain-old telephone service*). ADSL membagi jaringan suara dengan *bandwidth* 1 MHz penuh ke dalam kanal *multiple*, yang memungkinkan pelanggan mengakses internet, memesan video untuk dilihat, dan mengirim *fax* atau berbicara melalui telepon, pada saat yang bersamaan. Karena tidak membutuhkan perubahan yang besar pada infrastruktur telepon yang telah ada, ADSL dapat dikembangkan dengan lebih cepat dan berbiaya rendah dibanding dengan sistem alternatif lainnya untuk data kecepatan tinggi dan transmisi video.

ADSL memerlukan modem atau *line cards* pada sentral telepon. Pada rumah pelanggan ditambahkan *splitter* POTS, yang memisahkan transmisi suara dan transmisi data dalam jaringan. Dirancang untuk ujung jaringan dari sentral telepon ke rumah pelanggan, ADSL dapat beroperasi melalui jarak sejauh 12.000 *feet* (3.7 km) bahkan 18.000 *feet* (5.5 km). Seperti pada namanya, transmisi sinyal adalah asimetrik, yang memungkinkan ADSL untuk menyediakan *bandwidth downstream* lebih besar ke pelanggan dibandingkan *upstream* dari pelanggan ke jaringan. Pada umumnya sinyal informasi yang dikirim dari pelanggan hanya berisi perintah-perintah untuk proses pengiriman atau penerimaan sinyal sehingga kecepatan data yang dibutuhkan tidak terlalu tinggi, sedangkan pengiriman dari arah sentral ke arah pelanggan membutuhkan kecepatan yang tinggi. Tabel berikut menggambarkan hubungan jarak, kecepatan dan ukuran kabel untuk aplikasi ADSL

Tabel 2. Karakteristik ADSL pada beberapa jenis kabel [2]

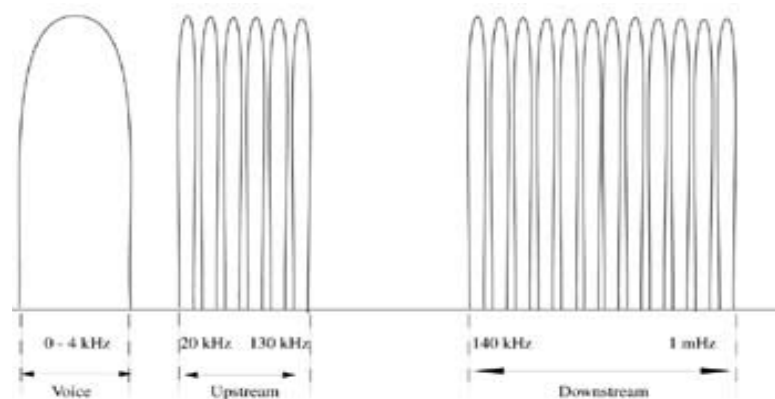
Kecepatan Data	Jenis Kabel	Ukuran Kabel	Jarak
1,5 atau 2Mbps	24 AWG	0,5 mm	5,3 km
1,5 atau 2Mbps	26 AWG	0,4 mm	4,6 km
6,1 Mbps	24 AWG	0.5 mm	3,7 km
6,1 Mbps	26 AWG	0,4 mm	2,7 km

Mode transmisi ADSL bersifat asimetrik. Biasanya pengiriman data seperti film atau gambar dari sumber layanan (*server*) ke arah pelanggan (*downstream*) membutuhkan kecepatan transmisi yang tinggi. Hal ini disesuaikan dengan karakteristik pelanggan yang lebih banyak melakukan *download* daripada *upload*. Sementara sinyal informasi yang dikirim dari pelanggan (*upstream*) hanya berupa perintah-perintah untuk proses pengiriman/penerimaan sinyal, sehingga kecepatan data yang dibutuhkan relatif rendah. Kecepatan data yang dapat dilayani oleh modem ADSL bervariasi yaitu:

- Downstream* mulai dari 2 Mbps hingga 8 Mbps.
- Upstream* mulai dari 64 Kbps hingga 1 Mbps.

Saat ini terdapat dua sistem *transport* yang digunakan dalam ADSL, yaitu berbasis jaringan ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) dan berbasis *Ethernet*. Teknik modulasi yang digunakan untuk ADSL adalah DMT (*Discrete Multi Tone*) yang memberikan keuntungan di mana sistem lebih tahan terhadap derau/noise atau interferensi. Selain itu dengan menggunakan DMT memungkinkan ADSL menjadi *rate adaptive* (kecepatan transmisi dapat berubah relatif mengikuti performansi jaringan kabel tembaga yang digunakan sebagai media transmisinya). Dengan menggunakan DMT juga dimungkinkan terjadinya proses inisialisasi jaringan untuk menentukan sampai pada tingkat kecepatan berapa jaringan tembaga dapat mentransmisikan data dengan aman. Gambar 1 menggambarkan pengkodean DMT pada ADSL. Teknologi ADSL membagi *bandwidth* menjadi tiga bagian:

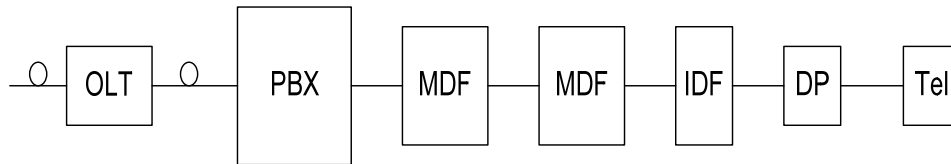
- Band* frekuensi rendah (0 ~ 4 kHz) untuk *voice* (POTS) atau *fax*
- Band* frekuensi tinggi (38 kHz ~ 1.2 MHz) untuk data.
- Antara 4 kHz – 38 kHz digunakan sebagai *guard band*.



Gambar 1. Spektrum frekuensi ADSL

2.6 Kondisi Eksisting Jaringan Kabel Telepon

Jaringan kabel eksisting yang saat ini digunakan di Apartemen Puri Casablanca adalah kabel berdiameter 0,6 mm, dengan 5 titik penyambungan yang didistribusikan melalui MDF gedung yang berkapasitas 1.500 *pair* yang berada di lantai *basement* 2. Di ruang ini juga terdapat perangkat PBX, OTB (*Optical Termination Box*) dan MDF PBX yang merupakan perangkat milik Indosat sebagai penyedia jaringan telepon (POTS). Dibagi untuk tiap-tiap gedung apartemen melalui IDF dengan kapasitas 400 *pair*, dari IDF didistribusikan lagi ke tiap lantai, dimana *box* di tiap lantai memiliki kapasitas 10 *pair* yang akan disalurkan ke tiap unit. Tiap lantai terdiri atas 8 unit sehingga tiap unit dialokasikan hanya 1 *pair* kabel telepon atau 1 *line* telepon dan sisanya digunakan sebagai *spare*. Gambar di bawah ini menunjukkan blok diagram sederhana jaringan kabel telepon eksisting.



Gambar 2. Blok diagram sistem jaringan kabel telepon eksisting

3. SISTEM MODEL JARINGAN ADSL

3.1 Perencanaan Jaringan Akses Internet ADSL

Untuk blok diagram jaringan akses internet ADSL dengan menggunakan jaringan telepon yang sudah ada diperlukan penambahan beberapa perangkat untuk pendukung jaringan ADSL, yaitu:

- **MDF**

MDF digunakan sebagai terminal koneksi dari DSLAM ke MDF jaringan kabel tembaga eksisting jika terdapat pelanggan yang akan berlangganan layanan ADSL. Terminal koneksi pada MDF ini terdiri dari dua bagian, yaitu terminasi dari POTS *Splitter* DSLAM yang akan dihubungkan ke MDF PBX dan terminasi *port* ADSL dari DSLAM yang dihubungkan ke MDF jaringan kabel tembaga eksisting.

- **DSLAM**

DSLAM (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*), adalah piranti dalam jaringan komputer, biasanya diletakkan di sentral telepon yang menerima sinyal dari koneksi pelanggan DSL (*Digital Subscriber Line*)/Sambungan Telepon, kemudian diteruskan ke jaringan internet, menggunakan teknik multiplexing. Selain itu DSLAM juga dikenal dengan istilah ATU-C (*ADSL Termination Unit – Central*), berfungsi untuk mengolah sinyal digital agar dapat mengoptimalkan *bandwidth* kabel tembaga untuk melewatkan data dengan kecepatan tinggi. DSLAM biasa dilengkapi dengan POTS *Splitter* yang merupakan *low pass filter* dan *high pass filter* untuk memisahkan alokasi kanal data dan suara. Prinsip kerja DSLAM adalah memisahkan frekuensi sinyal suara/telepon dari trafik data, serta mengontrol dan merutekan trafik *Digital Subscriber line* (DSL) antara perangkat ADSL modem di sisi pelanggan dengan jaringan *backbone* internet/ISP. DSLAM menyalurkan data digital memasuki jaringan suara POTS (*Plain Ordinary Telephone Service*) ketika mencapai sentral DSLAM dan mengalihkan kanal suara/telepon dengan menggunakan *splitter* POTS sehingga sinyal suara tersebut dapat dikirim melalui PSTN, dan kanal data yang sudah ada kemudian ditransmisikan melalui DSLAM yang sebenarnya adalah kumpulan modem DSL. Setelah menghilangkan sinyal suara analog, DSLAM mengumpulkan sinyal – sinyal yang

berasal dari Modem ADSL pelanggan dan menyatukannya menjadi sinyal tunggal dengan *bandwidth* yang lebar, melalui proses *multiplexing*. Sinyal yang sudah disatukan ini disalurkan ke dalam kanal oleh peralatan *switching backbone*. Sinyal yang dikirimkan melalui internet atau jaringan lain muncul kembali pada DSLAM yang dituju.

- **Modem ADSL**

Modem adalah salah satu komponen dari CPE (*Customer Premise equipment*) yang berfungsi untuk melakukan modulasi dan demodulasi sinyal informasi. Modem ADSL berdasarkan letaknya terdiri dari dua tipe, yaitu:

1. **Internal**

Modem internal merupakan *device* berupa *card* yang terpasang pada *motherboard* PC yang berfungsi sebagai *network card* sekaligus *Modem Router* ADSL.

2. **Eksternal**

Modem eksternal adalah modem yang terpisah dari perangkat PC dan biasanya dilengkapi aksesoris seperti kabel *interface* untuk menghubungkan PC dengan modem.

- **Splitter**

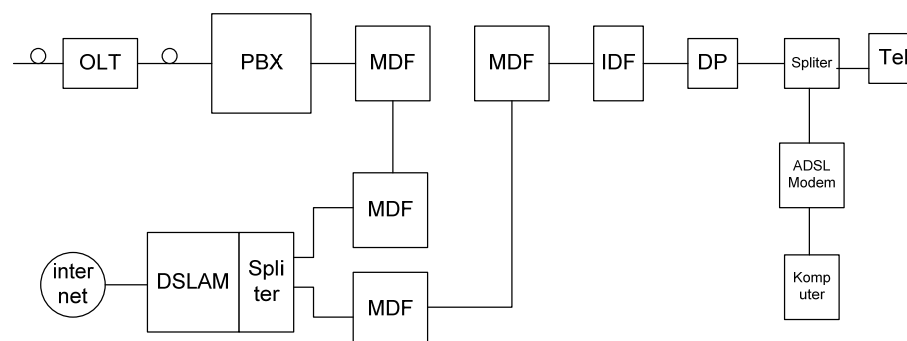
Suatu piranti yang digunakan untuk memisahkan sinyal suara dan data dinamakan dengan *splitter*. *Splitter* merupakan suatu *filter* analog yang di dalamnya terdiri dari rangkaian *low pass filter* (LPF) dan *high pass filter* (HPF). LPF hanya akan melewatkan sinyal berfrekuensi rendah kurang dari 4 KHz dan HPF hanya akan melewatkan sinyal berfrekuensi tinggi lebih dari 26 KHz. Jika pada teknologi ADSL, frekuensi rendah digunakan untuk suara dan frekuensi tinggi digunakan untuk data, maka tentunya keluaran dari LPF akan berupa sinyal suara yang dapat dihubungkan ke pesawat telepon dan keluaran dari HPF akan berupa data yang dapat dihubungkan ke modem.

- **Komputer**

Spesifikasi minimal komputer yang akan digunakan adalah:

- Prosesor Pentium III
- Memori 526MB
- Harddisk 500GB
- Windows Operating System

Gambar di bawah ini merupakan blok diagram sederhana jaringan akses internet ADSL dengan menggunakan jaringan kabel telepon yang sudah ada.



Gambar 3. Blok diagram sederhana perencanaan jaringan akses internet ADSL

3.2 Data-Data Parameter Elektris Jarlokot

Dalam konfigurasi sistem komunikasi jaringan lokal akses tembaga terdapat parameter elektrik yang menjadi persyaratan bagi suatu sistem. Beberapa nilai elektrik yang menentukan

kelayakan sistem, antara lain tahanan isolasi, tahanan *loop*, redaman saluran terhadap frekuensi kerja sistem, impedansi, dan *signal noise*.

Jaringan Kabel Tembaga *Existing* yang telah dilakukan pengukuran, yaitu Jaringan Kabel Telepon yang sudah terpasang dari sentral telepon/MDF yang berada di *Basement 2 Tower A* sampai ke kotak Terminal Pembagi terjauh yang berada di *Lantai 37 Tower D*, di mana titik pengukuran dan analisisnya yaitu 1 *pair* kabel di dalam 1 *quad*. [5] Hasil pengukuran dan perhitungan parameter listrik Jaringan kabel tembaga eksisting yang telah dilakukan sebelumnya seperti pada tabel di bawah ini.

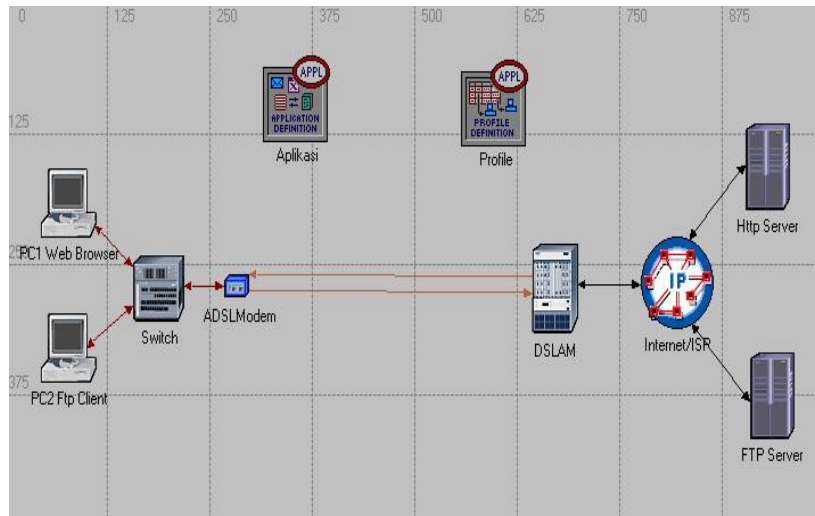
Tabel 3. Data hasil pengukuran dan perhitungan [5]

	Tahanan Saluran	Tahanan Isolasi	Impedansi	Redaman Saluran	S/N
Hasil Pengukuran	96.5 ohm	45 M ohm	30.2 ohm	9.95 dB	33.6 dB
	145.7 ohm (pada frek. 300 KHz)				
Hasil Perhitungan	93.100 ohm	-	22.8 ohm	8.912 dB	22.7 dB
	138 ohm (pada frek. 300 KHz)				

Dari data-data hasil pengukuran dan perhitungan jaringan kabel tembaga eksisting diperoleh kesimpulan, bahwa jaringan kabel tembaga yang terdapat di Apartemen Puri Casablanca dapat digunakan untuk jaringan ADSL. Untuk mendapatkan data-data performansi pada jaringan yang akan digunakan dalam perencanaan ini, maka dilakukan simulasi jaringan akses internet ADSL dengan menggunakan *software Opnet IT Guru Academic Edition* versi 1.9A. Ini merupakan *software* simulasi dengan lingkungan *virtual* yang memungkinkan untuk mensimulasikan suatu jaringan berbasis data paket untuk keperluan perencanaan, *troubleshooting*, dan pengembangan jaringan.

Untuk mempermudah simulasi maka model jaringan yang dibuat dibatasi hanya pada satu *user* pelanggan dengan dua komputer dan dua aplikasi, yaitu *web browsing* dan *ftp* dengan ukuran *file* yang berbeda.

Gambar di bawah ini menunjukkan konfigurasi simulasi dengan *software Opnet IT Guru Academic Edition*.



Gambar 4. Konfigurasi simulasi dengan *software Opnet IT Guru Academic Edition*

4. HASIL SIMULASI DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan jaringan secara maksimal bisa dicapai jika jaringan tersebut berada pada kinerja yang baik. Performansi jaringan dikatakan baik jika jaringan tersebut dapat memberikan pelayanan yang baik terhadap kualitas kecepatan *transfer* data dan *bandwidth* jaringan. Untuk mengetahui bagaimana kualitas jaringan, maka perlu dilakukan simulasi terhadap perencanaan jaringan akses internet ADSL di Apartemen Puri Casablanca agar mempermudah pengamatan. Selain itu simulasi difokuskan pada parameter kinerja jaringan, yaitu utilisasi, *throughput*, dan *delay* pada saluran ADSL *downstream* dengan lebar saluran yang berbeda. Hal ini dikarenakan *user* lebih banyak mengambil data dari internet dari pada mengirim data dan waktu respon pada sisi PC *user*.

4.1 Konfigurasi Model Simulasi

Penggambaran jaringan pada simulasi yang akan dilakukan dibuat tipikal untuk satu pelanggan dengan konfigurasi dua komputer di sisi pelanggan dan menggunakan asumsi untuk melakukan simulasi:

- Pada sisi pelanggan menggunakan 2 komputer
- Aplikasi yang digunakan adalah *Web Browsing* dan *Ftp* yaitu aplikasi yang sering digunakan untuk pengiriman data dari internet kepada pengguna internet.
- *Bandwidth* ADSL *downstream* yang digunakan adalah 128Kbps, 256Kbps, 384Kbps, dan 512Kbps.
- Waktu pengamatan 1 jam.
- Untuk model trafik yang digunakan terdiri dari *Http* dan *Ftp* dengan ukuran *file* yang berbeda. Ukuran *file* untuk trafik simulasi yang digunakan seperti dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Model trafik simulasi

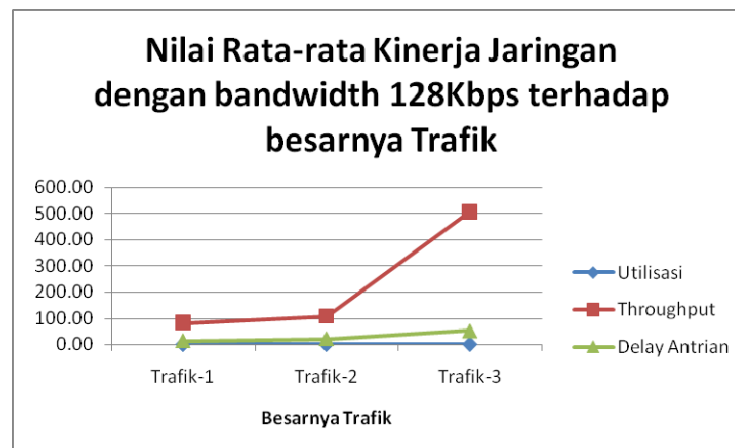
Model trafik	HTTP	FTP
Trafik 1	1 page (500 Byte) 5 <i>smale image</i> (10-400 Byte)	<i>File size</i> 500KB
Trafik 2	1 page (500 Byte) 5 <i>smale image</i> (10-400 Byte)	<i>File size</i> 1.000KB
Trafik 3	1 page (500 Byte) 5 <i>smale image</i> (10-400 Byte)	<i>File size</i> 1.000KB

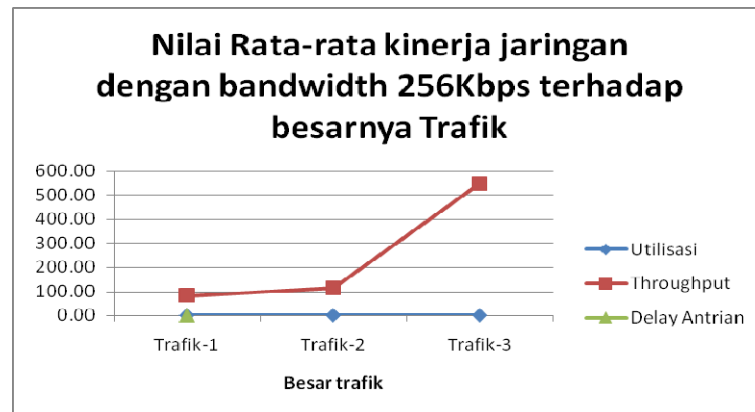
Dengan konfigurasi simulasi yang telah dibuat diharapkan hasil simulasi yang diperoleh dapat memberikan gambaran tentang kinerja jaringan pada saluran ADSL terutama untuk mengetahui:

1. Besarnya pemakaian saluran
2. Besarnya *throughput* pada saluran.
3. Besarnya *delay* antrian yang terjadi.

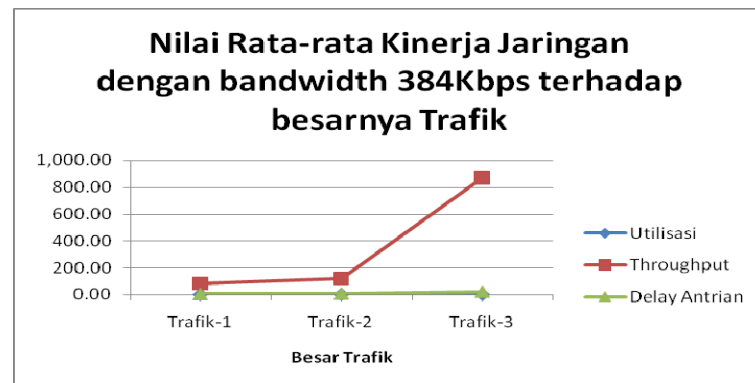
4.2 Analisis Kinerja Jaringan Akses Internet ADSL

Dari hasil analisis utilisasi, *throughput*, dan *delay* antrian pada simulasi di atas dengan *bandwidth* dan trafik yang berbeda, terlihat bahwa semakin besar trafik yang melewati saluran ADSL, maka nilai *throughput*-nya akan semakin tinggi dan *delay* antriannya semakin menurun. Untuk utilisasi yang dicapai masih jauh di bawah kapasitas yang tersedia karena trafik yang terjadi tidak begitu besar. Grafik di bawah ini menunjukkan kinerja beberapa *bandwidth* ADSL terhadap besarnya trafik.

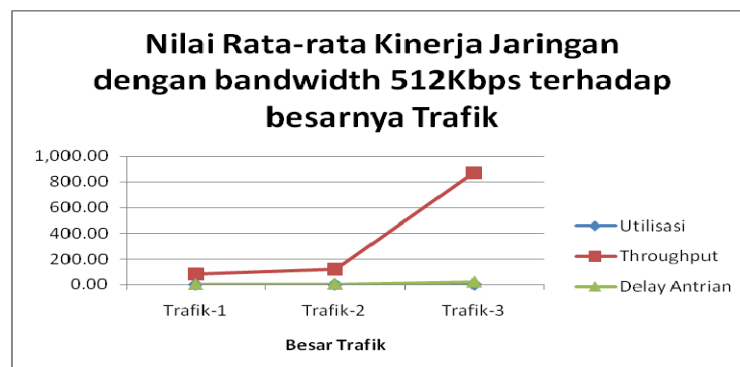
Gambar 5. Grafik nilai rata-rata kinerja jaringan dengan *bandwidth* 128Kbps



Gambar 6. Grafik nilai rata-rata kinerja jaringan dengan *bandwidth* 265Kbps



Gambar 7. Grafik nilai rata-rata kinerja jaringan dengan *bandwidth* 384Kbps



Gambar 8. Grafik nilai rata-rata kinerja jaringan dengan *bandwidth* 512Kbps

Dari garfik di atas dapat disimpulkan untuk perencanaan jaringan akses internet di Apartemen Puri Casablanca memerlukan *bandwidth* minimal 512Kbps. Hal ini dikarenakan semakin besar trafik yang digunakan seiring kebutuhan pelanggan, maka dibutuhkan *bandwidth* yang semakin besar untuk menghindari terjadinya *delay* yang terlalu lama sehingga kualitas layanan akan terjaga.

5. KESIMPULAN

Berdasar hasil perencanaan dan simulasi jaringan akses internet yang dilakukan pada Apartemen Puri Casablanca dengan menggunakan teknologi ADSL, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Apartemen Puri Casablanca banyak dihuni oleh orang asing di mana mereka biasa menggunakan internet yang berkecepatan tinggi.
- Perencanaan jaringan layanan ADSL ini dirancang untuk mengoptimalkan jaringan kabel telepon yang sudah ada di apartemen Puri Casablanca.
- Dari hasil pengukuran parameter listrik jaringan kabel yang telah dilakukan, jaringan kabel di Apartemen Puri Casablanca dapat digunakan untuk jaringan internet dengan menggunakan teknologi ADSL. Hasil simulasi menunjukkan Perencanaan jaringan Akses Internet ADSL membutuhkan kecepatan saluran minimal sebesar 512Kbps.

REFERENSI

- [1]. Suhartati A, “*Multi Media Akses*”, Jurnal Jetri Volume 1 Nomor 1, Agustus 2001.
- [2]. Onno W. Purbo, “*Buku Pegangan Pengguna Layanan ADSL dan Speedy*”, Elex Media, Jakarta, 2006
- [3]. PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk., “*Basic Knowledge xDSL*”, PT TELKOM, Bandung, 2004.
- [4]. Melwin Syafrizal, “*Pengantar Jaringan Komputer*”, Penerbit ANDI, 2005.
- [5]. Seprial, Tugas Akhir, “*Analisa Kualitas Jaringan Lokal Tembaga Eksisting untuk Implementasi Layanan ADSL di Apartemen Puri Casablanca*”, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 2009.