

## **MSDSL**

### **Alternatif teknologi untuk pelanggan bisnis dan residensial**

*Kemajuan teknologi di tahun 1990-an telah mencatat perubahan yang dramatis pada jaringan yang menggunakan kawat tembaga. Teknologi bermunculan mulai dari IDSL (ISDN-DSL), HDSL, HDSL2, MSDSL, ADSL dan VDSL. Teknologi-teknologi tersebut mempunyai keunggulan dan kelemahan masing-masing. MSDSL merupakan teknologi alternatif yang cocok untuk pelanggan bisnis dan residensial, selain mempunyai kecepatan bervariasi tergantung kebutuhan juga hanya menggunakan sepasang kawat tembaga (single-pair).*

#### **BETTER USE OF EXISTING COPPER**

Di banyak negara, jaringan kawat tembaga telah ada kurang lebih 50 tahun. Kemunduran dari kawat tembaga dan material isolasi yang digunakan merupakan beberapa problem yang harus diatasi oleh penyedia jaringan untuk melanjutkan keuntungannya tersebut. Kesulitan-kesulitan tersebut termasuk bertambahnya *noise*, *crosstalk*, redaman yang lebih besar dan efek dari *bridged tap* (tambahan saluran yang mengakibatkan bertambahnya *noise* dan *crosstalk*).

Faktor-faktor tersebut, dikombinasikan dengan efek deregulasi, bertambahnya kompetisi pada jaringan lokal loop, telah mendorong penyedia jaringan mencari teknologi-teknologi baru untuk menyediakan bandwidth yang lebar melalui jaringan tembaga yang ada. Mereka juga ingin sekali melayani trafik internet melalui public switch telephone network (PSTN). Hal ini tidak mengejutkan, jika dilihat dari rata-rata pendudukan panggilan telepon di PSTN, yang semula 2 menit diperkirakan menjadi 20 menit.

Akibat dari perubahan ini, penyedia jaringan terus mencari teknologi-teknologi baru untuk menyediakan pelayanan digital dan memperbaiki distribusi multiple kanal melalui infrastruktur eksisting. Sementara itu vendor mengambil keuntungan dengan adanya prosesor generasi terbaru dan *chips digital signal processor* (DSP) yang cukup kuat untuk mensupport munculnya teknologi DSL.

#### **HDSL OVERCOMES NOISE AND BRIDGED TAPS**

Teknologi *high bit rate digital subscriber line* (HDSL) membawa suara dengan kecepatan E-1/T-1 melalui dua pasang kawat tembaga. Teknologi tersebut dikhususkan untuk lingkungan bisnis karena berbasis transmisi simetrik dan dioperasikan melalui empat kawat tembaga.

Teknologi baru ini terbukti bermanfaat bagi komunikasi lokal loop. Sangat mudah untuk mencapai standar saluran E-1/T-1, karena mengurangi waktu instalasi dari beberapa bulan menjadi beberapa hari. Juga memperlihatkan secara mudah aturan-aturan dalam operasi dan cost, dapat mengantisipasi adanya *noise*. Walaupun, HDSL memerlukan repeater untuk loop lebih dari 4,8 km, pada kecepatan mencapai E-1/T-1.

Standar baru, HDSL2 untuk pasar US, sekarang ini telah selesai dan sedang diuji coba oleh penyedia jaringan. Keuntungan utama dari HDSL2 adalah bekerja pada 1 pasang kawat tembaga.

#### **ADSL : CRITICAL YEAR**

Harapan yang paling besar teknologi DSL adalah asymmetrical DSL (ADSL), yang dikhususkan untuk menyediakan jaringan dengan kemampuan dapat menyalurkan TV Cable, dengan menawarkan *video-on-demand* pada pelanggan residensial. ADSL dapat menyediakan kecepatan sampai 1,5 Mb/s pada jarak sampai 5,5 km dan sampai 7 Mb/s untuk jarak sampai 1,6 km, itu hanya cocok untuk kebutuhan pelanggan residensial dan small business, karena fitur transmisi asimetrik, dan tidak dapat mensupport banyak panggilan. Juga berinterferensi dengan DSL lain yang melalui bundel kawat yang sama.

Modem ADSL juga mempunyai delay transmisi yang cukup signifikan yang membuat tidak cocok untuk aplikasi suara dan gambar. Cara ADSL hanya dapat mensupport data dan suara melalui saluran yang sama dengan menambah teknologi splitting pada POTS. POTS atau plain old telephone services, mengacu pada

hanya transmisi suara analog, berlawanan dengan banyak service yang berbasis teknologi suara digital. ADSL hanya mentransmisikan satu kanal suara dan meminta instalasi peratan eksternal yaitu *splitting*, yaitu sebuah filter pasif yang membedakan antara data dan suara.

Tahun 1999 merupakan tahun kritis untuk menentukan masa depan teknologi ADSL. Uji coba secara besar-besaran telah mengeluarkan biaya yang besar pada penyedia jaringan dan vendor. Walaupun dengan usaha-usaha seperti ini., sekarang di US hanya ada 14.000 saluran ADSL yang aktif, sementara itu di sana diperkirakan ada 1 juta saluran HDSL dan SDSL (Single Pair DSL), dengan total pertumbuhan 100% pertahun. Penyedia jaringan dan vendor ADSL sedang menggantungkan harapannya pada tawaran baru : ADSL.Lite.

Perbaikan umum pada standar ADSL telah menghasilkan teknologi yang lebih simetrik, tanpa splitter, mudah instalasinya dan menawarkan spektrum yang lebih kompatibel dengan teknologi DSL yang lain. Beberapa pabrik PC sedang menambahkan ADSL.Lite seperti card didalam PC barunya, sehingga akan memperoleh keuntungan pasar, sementara konsumen dapat membelanjakan komputer dengan alternatif lain selain dial-up modem.

## ASYMMETRICAL AND SYMMETRICAL SERVICES

Reputasi ADSL berhenti pada obat mujarab untuk transportasi *Fast Internet* dan VoD dalam jaringan lokal loop. Kedua aplikasi tersebut sebagai contoh klasik dari trafik asimetrik. Kustomer mengirim file relatif kecil ke Web atau video server, biasanya pada kecepatan 56/64 kb/s sampai 384 kb/s, dan kemudian mendownload volume dengan kecepatan tinggi pada kecepatan dari 768 kb/s sampai 1,5 Mb/s.

Bagaimanapun juga, tanda tanya besar adalah dimana ADSL menjadi solusi terbaik bagi kustomer yang menginginkan pelayanan internet dengan kecepatan tinggi. Bertambahnya aplikasi simetrik, yang dimulai dengan jaringan enterprise, yang sekarang juga dibutuhkan *small and medium enterprises* (SMEs) dan pelanggan residensial. Yang utama dari aplikasi simetrik adalah *videoconferencing*, *interactive video* dan *telecommuting*.

## 2-WIRES vs. 4-WIRES

Karena distribusi suara secara tradisional melalui infrastruktur 2 kawat, banyak penghuni residensial dilayani dua kawat tembaga. Walaupun demikian, teknologi telah diperbaiki, baik data dan suara dapat dikirim melalui saluran yang sama. Di lain pihak, di dalam area bisnis, koneksi 4 kawat tersedia seperti CSU/DSU link ke digital data services di US atau modem baseband di Eropa.

Di area residensial, dimana infrastruktur hampir semua menggunakan 2 kawat, teknologi harus dapat menyesuaikan dengan beroperasi menggunakan 2 kawat. ISDN, ADSL dan sekarang, HDSL dan MSDSL dapat dioperasikan melalui 2 kawat. Dengan demikian sehingga, mereka dapat memenuhi tantangan SME dan residensial yang memerlukan pelayanan, tanpa upgrading pada infrastruktur lokal loop yang mahal.

Perbaikan teknologi 2 kawat telah membuat efek yang menarik pada teknologi 4 kawat. Dengan semakin bertambahnya, solusi 2 kawat yang juga sedang berpindah ke sektor bisnis, dan pencapaian maksimum solusi 2 kawat mendekati performansi solusi 4 kawat. Hal ini mengakibatkan perbaikan utama di dalam cost, karena penyedia jaringan dapat menawarkan pelayanan dua kali jumlah pelanggan atau double kecepatan transmisi untuk pelanggan yang sama.

## SINGLE-PAIR BUSINESS SOLUTIONS

MSDSL, yang menawarkan solusi single-pair, mengembangkan dari HDSL, yang juga beroperasi melalui single-pair. MSDSL hanya menggunakan sepasang kawat tembaga, dan memungkinkan transmisi simetrik dari 272 kb/s sampai 2320 kb/s. Support integrasi suara dan data, dan bahkan *video conferencing* pada kecepatan MPEG 2. MSDSL memungkinkan penyedia jaringan menawarkan kepada pelanggan korporat dan SME teknologi simetrik termasuk yang dapat mengakomodasi kebutuhan bandwidth sekarang dan yang akan datang, transmisi 2 kawat menggunakan infrastruktur lebih baik dan mengurangi *framing delay*. Faktor delay sangat penting untuk suara, video dan aplikasi-aplikasi *delay-sensitive* yang lain.

Pasar kompetisi sekarang ini, penyedia jaringan harus menggunakan teknologi dengan cost yang paling efisien, fleksibel dan reliable. Table dibawah ini menunjukkan, MSDSL mengisi kebutuhan ini karena *scability* dan *flexibility*-nya. Penyedia jaringan dapat menawarkan pelayanan yang diupgrade tanpa mengubah hardware.

Table 1 How MSDSL Fills Users' Needs		
Need	Currently Available	What MSDSL Offers
<b>Businesses</b>		
PBX, multiple connections, Internet and Intranet, videoconferencing	2 copper pairs per E-1/T-1 connection, yielding transmission up to E-1 or T-1 rates	1 copper pair at rates up to 2320 kb/s (higher rate over fewer wires)
<b>SMEs</b>		
Multiple telephone lines, Internet and Intranet	ISDN, analog dial-up modems, multiple lines for different services	Ability of multiplexing different services over single pair symmetrical transmission at up to 2320 kb/s (flexibility and higher rate over two wires)
<b>Residential Users</b>		
Fast Internet, low-cost interactive video, several telephone lines, several PCs	ISDN, analog dial-up modems, ADSL	Greater availability of service, multiple telephone connections, less delay, symmetrical transmission (better interactive services and more telephone connections)

#### MSDSL : BUSINESS SOLUTIONS

Baik korporate dan SME siap untuk pelayanan yang lebih baik, yang telah didorong untuk menemukan cara tentang overloaded saluran yang disebabkan terkenalnya internet dan intranet korporat. Penyedia jaringan akan menyediakan pelayanan yang menghasilkan, cepat dan mengatasi masalah-masalah teknik. Yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana MSDSL dapat simultan menjawab kebutuhan penyedia jaringan.

Banyak pelanggan bisnis baik yang besar maupun kecil memerlukan kecepatan data diatas 64 kb/s, tetapi tidak mempunyai cukup trafik untuk mengisi saluran E-1 atau T-1 secara full. Ketidakuntungannya, banyak penyedia jaringan hanya menawarkan 64 kb/s, 128 kb/s atau peyanan E-1/T-1. Untuk transmisi 64 kb/s dan 128 kb/s, penyedia jaringan menggunakan teknologi IDSL (ISDN DSL), sementara itu teknologi HDSL menyediakan kecepatan E-1/T-1.

MSDSL telah dikembangkan untuk memungkinkannya penyedia jaringan menawarkan fleksibilitas bagi pelanggannya. Hal ini diindikasi, MSDSL beroperasi pada kecepatan yang bervariasi. Pencapaian maksimum HDSL di set sesuai kecepatan tertingginya, meskipun pelanggan tidak menggunakan bandwidth secara full. Ini berarti tanpa memperhatikan kecepatan data yang diminta oleh pengguna, cakupan area terbatas sampai 4,8 km tanpa repeater. Penyedia layanan yang membutuhkan membawa data dengan kecepatan lebih rendah dari E-1, tetapi lebih besar dari 128 kb/s dipaksa menggunakan HDSL. MSDSL menyediakan cakupan area yang lebih luas tergantung kebutuhan kecepatan pengguna. Sebagai contoh, untuk pelayanan pada 256 kb/s, teknologi MSDSL dapat meyampaikan jarak maksimum sampai 11 km. Dengan HDSL, jarak maksimum hanya 4,8 km. Ini membuat pelayanan tersebut tersedia pada lebih banyak pelanggan. Sebagai tambahan, dengan teknologi 2 kawat yang menyamai teknologi 4 kawat, MSDSL pilihan yang sangat tepat.

#### MSDSL IN THE HOME

Sebagai tambahan untuk enterprise network dan SME, MSDSL juga memungkinkan penyedia jaringan untuk meyediakan solusi yang fleksibel untuk pelanggan residensial, karena MSDSL menawarkan koneksi *multiple voice* dan *simultan Fast Internet* melalui 2 kawat dengan luas cakupan yang cukup baik. MSDSL

memungkinkan penyedia jaringan untuk mengatur data langsung melalui *DSL access multiplexer* ke jaringan data, untuk menghindari *clogging public switches*.

## POTS vs EMBEDDED VOICE

Seseorang yang telah menunggu anak belasan tahun menyelesaikan pembicaraannya adalah merupakan gejala yang lagi trend : Banyak pelanggan residensial sekarang membutuhkan lebih dari satu telepon line. Pada waktu bersamaan, fax di dalam rumah menjadi tak kalah pentingnya dengan lemari es atau microwave, dan tambahan saluran untuk fax diperlukan.

Percobaan pertama untuk integrasi suara dan data adalah *basic rate interface-integrated service digital network* (BRI-ISDN). Walaupun, 2 kanal B tidak cukup untuk mensupport *Fast Internet* dan lebih dari satu kanal suara. Telah disebutkan sebelumnya, bahwa ADSL hanya mensupport satu POTS.

MSDSL adalah satu-satunya teknologi yang dapat mensupport baik *multiple voice channels* dan *Fast Internet connectivity* dengan menanamkan kanal suara di dalam transmisi data. Untuk mensupport *voice connectivity* ketika power jatuh, bypass sirkit atau *remote power feeding* untuk peralatan pengguna diperlukan.

<b>Technology</b>	<b>Description</b>	<b>Specifications</b>	<b>Comments</b>
<b>HDSL</b>	High Speed DSL	2 Mb/s, symmetrical	4-wire, up to 4.5 km (2.5 mi)
<b>HDSL2</b>	2-wire HDSL	1.5/2 Mb/s, symmetrical	Up to 2.5-3 km (1.4-1.7 mi), standard not close
<b>IDSL</b>	ISDN DSL	128 kb/s, symmetrical	
<b>MSDSL</b>	Multirate Single Pair DSL	Up to 2 Mb/s, symmetrical	
<b>ADSL</b>	Asymmetrical DSL	Up to 8 Mb/s D/S, 640 kb/s U/S	Data plus voice (POTS, ISDN)
<b>ADSL.Lite</b>	Asymmetrical DSL	Up to 1.5 Mb/s D/S, 384 kb/s U/S	Splitter/splitterless

## HOW MSDSL WORKS

MSDSL adalah teknologi berbasis transmisi 2B1Q dengan kapasitas 2,32 Mb/s. Bandwidth di split antara full E-1 payload (2,048 Mb/s) dengan *remaining bandwidth accomodating* sampai 3 kanal suara atau dua kanal ISDN. Bandwidth tambahan digunakan untuk *management purposes*. Transmisi melalui single pair memerlukan *echo cancellation* dan *adaptive equalizers* untuk menerima maximum range pada kecepatan yang spesifik. Untuk masing-masing kecepatan pengguna, modem mengubah kecepatan transmisi 2B1Q, *employing different filter* dan *equalizer setting*. *Setting modem's adaptive* dikenali selama digunakan dan terus menerus selama beroperasi.

## MSDSL : THE FUTURE CHOICE

Karena bertambahnya jumlah SME dan pengguna residensial memerlukan lebih banyak transfer data simetrik, teknologi MSDSL merupakan pilihan yang ideal untuk penyedia layanan, memungkinkan penyedia jaringan menawarkan pada pelanggan yang ingin multiple line tanpa interferensi dengan transmisi data. Untuk pelanggan bisnis dimana infrastruktur 4 kawat telah ada, MSDSL lebih memberikan keuntungan dua kali lipat. Baik pelanggan residensial dan bisnis diuntungkan jika penyedia jaringan menggunakan MSDSL.

Sementara, pelanggan bisnis berlomba kecepatan untuk mencari bandwidth yang lebih besar dan cepat untuk mensupport perubahan kebutuhan sesuai dengan perkembangan bisnisnya. MSDSL bisa mencapai

kecepatan E-1/T-1 yang memungkinkan pelanggan-pelanggan itu mengoperasikan sesuai kebutuhan tanpa adanya tambahan biaya. Pelanggan SME dan residensial menjadi tertarik pada aplikasi interaktif video dan suara, MSDSL juga merupakan pilihan yang cocok untuk memenuhi keinginan tersebut. ADSL mempunyai kelemahan adanya delay yang tidak bisa ditolerir untuk transmisi video dan suara. MSDSL telah mengoreksi *critical factor* ini.

Pendeknya, MSDSL menyediakan solusi yang fleksibel kepada penyedia untuk memperluas cakupannya, sehingga dapat menawarkan pada pelanggan bisnis dan residensial akan kebutuhan bandwidth dengan jarak yang lebih jauh, lebih cepat dan lebih murah.

Referensi

<http://www.internettelephony.com>

Setyo Budianto  
[setyolia@yahoo.com](mailto:setyolia@yahoo.com)  
<http://www.geocities.com/setyolia>