

BAB 3

KARAKTERISTIK JARINGAN DAN PROYEKSI

DEMAND VODSL

3.1 KARAKTERISTIK JARINGAN

3.1.1 JARINGAN TELEPON TIDAK BERGERAK KABEL

Jaringan telepon tidak bergerak kabel PT TELKOM terdiri dari susunan sentral telepon mulai dari sentral telepon lokal sampai sentral jarak jauh. Tiap sentral telepon lokal dihubungkan dengan perangkat pelanggan melalui perangkat dan fasilitas yang dinamakan *outside plant*. *Outside plant* mencakup sambungan kabel (serat optik dan tembaga) dan penghubung-penghubung transmisi lokal nirkabel, serta fasilitas-fasilitas distribusi yang menyatukan mereka. Semua fasilitas *switching* di sentral telepon lokal dan jarak jauh sudah digital. Peningkatan-peningkatan substansial ini akan meningkatkan efisiensi jaringan, kinerja dan fleksibilitas routing panggilan. TELKOM memiliki 8,7 juta sambungan telepon tidak bergerak kabel yang masih berfungsi di semua divisi sampai dengan 31 Desember 2007 [15].

Tabel 3.1 Kapasitas Jaringan PT Telkom [15]

Kapasitas sentral lokal	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total sambungan telepon	2.244.111	4.100.258	1.244.190	1.235.553	3.202.417	6.225.861	1.511.038	15.047.732
Kapasitas terlayani (%) ^a	62,5%	55,1%	42,6%	44,5%	70,5%	56,5%	90,0%	50,5%
Sambungan terlayani ^b	3.105.824	5.377.117	2.079.745	1.742.624	4.015.101	1.033.030	1.774.129	19.001.500
Tingkat layanan (%) ^c	77,0%	76,3%	79,9%	68,1%	87,6%	75,7%	91,7%	70,6%
Karyawan ^d	2.759	5.030	1.212	1.379	1.511	712	2.141	15.280
Raportnya (ruang) ^e	50,4	11,7	27,8	49,3	61,1	15,0	11,7	254,2
Tingkat penetrasi TELKOM (%) ^f	3,9	12,0	4,2	3,2	8,8	5,2	6,0	2,8

^a Persentase terlayani berdasarkan kapasitas terlayani, dengan kapasitas terlayani adalah jumlah sambungan telepon yang terlayani oleh jaringan. Untuk tahun 2001, kapasitas terlayani adalah 1.398.000 sambungan telepon. Untuk tahun 2002, kapasitas terlayani adalah 2.270.000 sambungan telepon. Untuk tahun 2003, kapasitas terlayani adalah 1.244.190 sambungan telepon. Untuk tahun 2004, kapasitas terlayani adalah 1.235.553 sambungan telepon. Untuk tahun 2005, kapasitas terlayani adalah 3.202.417 sambungan telepon. Untuk tahun 2006, kapasitas terlayani adalah 6.225.861 sambungan telepon. Untuk tahun 2007, kapasitas terlayani adalah 1.511.038 sambungan telepon. Untuk tahun 2008, kapasitas terlayani adalah 15.047.732 sambungan telepon.

^b Jumlah sambungan telepon yang terlayani oleh jaringan. Untuk tahun 2001, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 3.105.824 sambungan telepon. Untuk tahun 2002, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 5.377.117 sambungan telepon. Untuk tahun 2003, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 2.079.745 sambungan telepon. Untuk tahun 2004, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 1.742.624 sambungan telepon. Untuk tahun 2005, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 4.015.101 sambungan telepon. Untuk tahun 2006, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 1.033.030 sambungan telepon. Untuk tahun 2007, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 1.774.129 sambungan telepon. Untuk tahun 2008, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 19.001.500 sambungan telepon.

^c Persentase terlayani berdasarkan kapasitas terlayani, dengan kapasitas terlayani adalah jumlah sambungan telepon yang terlayani oleh jaringan. Untuk tahun 2001, persentase terlayani adalah 77,0%. Untuk tahun 2002, persentase terlayani adalah 76,3%. Untuk tahun 2003, persentase terlayani adalah 79,9%. Untuk tahun 2004, persentase terlayani adalah 68,1%. Untuk tahun 2005, persentase terlayani adalah 87,6%. Untuk tahun 2006, persentase terlayani adalah 75,7%. Untuk tahun 2007, persentase terlayani adalah 91,7%. Untuk tahun 2008, persentase terlayani adalah 70,6%.

^d Jumlah karyawan yang bekerja di PT Telkom. Untuk tahun 2001, jumlah karyawan adalah 2.759 orang. Untuk tahun 2002, jumlah karyawan adalah 5.030 orang. Untuk tahun 2003, jumlah karyawan adalah 1.212 orang. Untuk tahun 2004, jumlah karyawan adalah 1.379 orang. Untuk tahun 2005, jumlah karyawan adalah 1.511 orang. Untuk tahun 2006, jumlah karyawan adalah 712 orang. Untuk tahun 2007, jumlah karyawan adalah 2.141 orang. Untuk tahun 2008, jumlah karyawan adalah 15.280 orang.

^e Jumlah sambungan telepon yang terlayani oleh jaringan. Untuk tahun 2001, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 50,4%. Untuk tahun 2002, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 11,7%. Untuk tahun 2003, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 27,8%. Untuk tahun 2004, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 49,3%. Untuk tahun 2005, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 61,1%. Untuk tahun 2006, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 15,0%. Untuk tahun 2007, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 11,7%. Untuk tahun 2008, jumlah sambungan telepon yang terlayani adalah 254,2%.

^f Jumlah sambungan telepon yang terlayani oleh jaringan. Untuk tahun 2001, persentase terlayani adalah 3,9%. Untuk tahun 2002, persentase terlayani adalah 12,0%. Untuk tahun 2003, persentase terlayani adalah 4,2%. Untuk tahun 2004, persentase terlayani adalah 3,2%. Untuk tahun 2005, persentase terlayani adalah 8,8%. Untuk tahun 2006, persentase terlayani adalah 5,2%. Untuk tahun 2007, persentase terlayani adalah 6,0%. Untuk tahun 2008, persentase terlayani adalah 2,8%.

Jaringan telepon ke arah pelanggan atau disebut juga jaringan akses menjadi jalur utama penyediaan layanan-layanan PT Telkom ke pelanggan. Selain jaringan telepon, pelanggan korporasi yang membutuhkan layanan dengan pita lebar tinggi menggunakan jaringan serat optik.

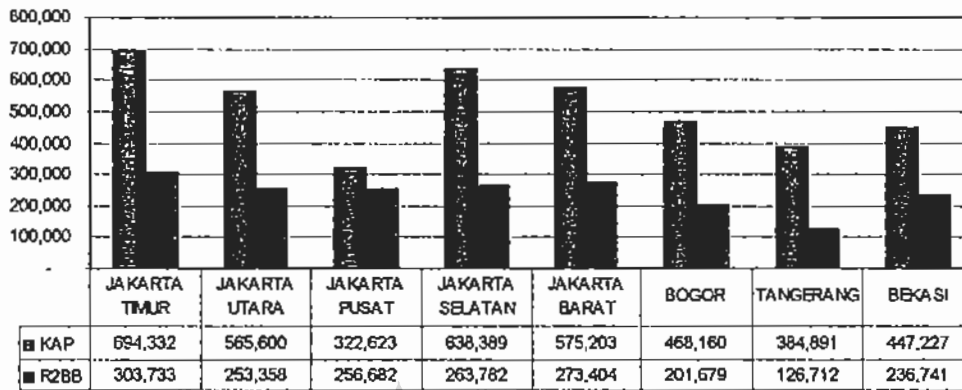
Perangkat pada jaringan backbone terletak pada sentral lokal dan mencakup berbagai teknologi backbone seperti ATM, Frame Relay, dan Ethernet. Sedangkan perangkat akses terletak pada sentral lokal dan *outside plant* yang mendekati pelanggan. Perangkat akses ini antara lain : Radio, MSOAN/MSAN dan xDSL.

Dalam rangka penyediaan layanan broadband, melalui Surat Keputusan Direktur Bisnis Jasa TELKOM nomor KR. 22/TK000/JAS-30/2005 telah ditetapkan akses tembaga untuk layanan *broadband* harus memiliki ukuran elektrik sebagai berikut :

- Memenuhi spesifikasi minimum layanan POTS (kontinuitas, tahanan isolasi, redaman kabel, tahanan loop, screen cable)
- Tidak ada loading coil pada saluran
- Tidak merupakan saluran bridge tap atau jaringan paralel
- Tidak ada tegangan asing pada kondisi Idle
- Resistance unbalance $\leq 4 \%$
- Longitudinal Balance ≥ 60 dB
- Power Influence ≤ 80 dB
- Memenuhi spesifikasi teknis kecepatan akses (ADSL, G.SHDSL)
- Memenuhi aturan quad pada bundel kabel

Berdasarkan keputusan ini kemudian dilaksanakan kegiatan pemetaan terhadap jaringan tembaga dan diperoleh jaringan yang siap untuk layanan *broadband* (Gambar 3.1).

Gambar 3.1 Jaringan R2-SPEEDY



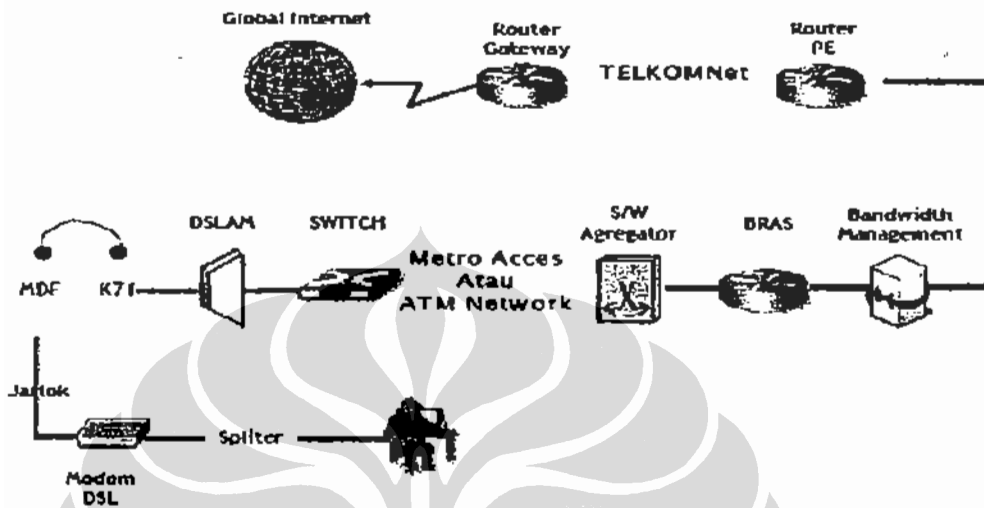
3.1.2 JARINGAN AKSES ADSL

Jaringan ADSL yang dibangun untuk regional II Jakarta meliputi dua tipe *backbone* yaitu *backbone* ATM yang menggunakan ATM-DSLAM dan *backbone* IP yang menggunakan IP-DSLAM. Jaringan ADSL digunakan sebagai jaringan distribusi untuk produk *Speedy*. Sesuai dengan Keputusan Direksi TELKOM Nomor : 38/YN000/MM-00/2006, tanggal 5 Juli tahun 2006, perihal *Standar Layanan Speedy Broadband Access*, jaringan ADSL berbasis ATM tidak akan dikembangkan lagi sehingga pengembangan jaringan ADSL untuk pemenuhan kebutuhan pelanggan *Speedy* akan difokuskan ke ADSL berbasis IP-DSLAM. Jaringan ADSL berbasis ATM disediakan melalui perangkat Alcatel (Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Tangerang dan Jakarta Barat) dan Siemens (Jabodetabek) sedangkan jaringan berbasis IP di layani oleh perangkat Huawei (Jabodetabek). Layanan akses internet melalui ADSL dijual dengan nama merk SPEEDY dan masih berupa ADSL dasar yaitu akses data dan 1 telepon analog.

Pelanggan *Speedy* berbasis ATM yang akan selesai kontrak pada awal November 2008 [9] sedang dimigrasikan ke *Speedy* berbasis IP dan diperkirakan selesai pada bulan Juni 2008. Hal ini berarti perangkat *Speedy* berbasis ATM tidak dimanfaatkan lagi untuk internet [8]. Sampai saat ini belum ada alternatif memanfaatkan DSLAM berbasis ATM untuk layanan

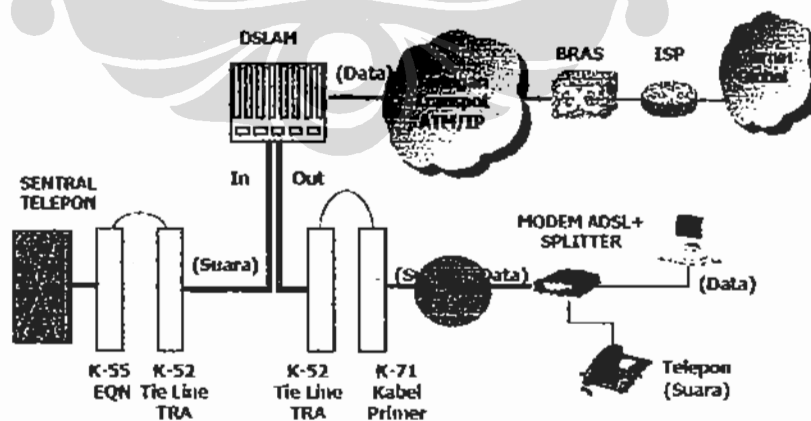
lain.. Implementasi VoDSL memungkinkan DSLAM berbasis ATM difungsikan kembali dan menjadi sumber pendapatan baru.

Gambar 3.2 Topologi logik jaringan ADSL untuk layanan Speedy [8]



DSLAM terbagi dalam dua tipe yaitu DSLAM yang dipasang di sentral lokal dan DSLAM yang dipasang di Rumah Kabel (RK) atau disebut juga *remote DSLAM*. *Remote DSLAM* memiliki kapasitas port lebih kecil dan biasanya menginduk ke DSLAM yang ada di sentral lokal terdekat.

Gambar 3.3 Topologi Dasar DSLAM (berbasis STO)



lingkaran merah pada gambar menunjukkan lokasi *Remote DSLAM*.

Pada triwulan pertama dan kedua tahun 2008, kapasitas IP-DSLAM ditambah melalui CAPEX PO 2 dan 3 dengan peningkatan kapasitas total menjadi 533,120 *port* satuan sambungan layanan.

3.1.2.1 TIPE ADSL

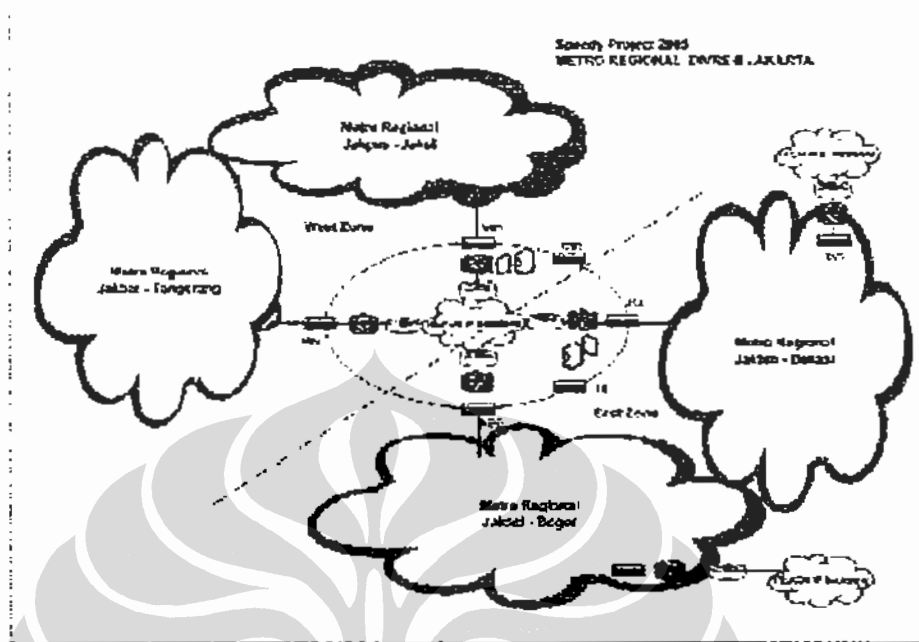
DSLAM mendukung teknologi VDSL, ADSL, ADSL2+, SHDSL dan akses berbasis Ethernet maupun E1/STM-1. DSLAM dapat beradaptasi dengan berbagai jenis jaringan dan memenuhi berbagai kebutuhan layanan. Khusus untuk ADSL dan ADSL2+, memiliki kriteria sebagai berikut :

- ADSL : mendukung transmisi asimetris. Kecepatan transmisi data upstream dapat mencapai 896 kbps, dan downstream 8160 kbps. Dengan jarak jangkauan 3 km sampai dengan 5 km.
- ADSL2+ : Untuk jarak yang sama dengan ADSL, kecepatan transmisi ADSL2+ dapat mencapai 24 Mbps. Pada kecepatan transmisi yang sama, ADSL2+ dapat menjangkau jarak hingga 6 km.

3.1.3 JARINGAN AKSES SDSL

PT. Telkom memiliki jaringan SDSL yang digunakan antara lain untuk layanan sirkuit sewa, akses layanan VPN IP dan akses layanan Metro. *Bandwidth* yang ditawarkan mulai dari 64kbps sampai 2048 Kbps. Jaringan SDSL divre II terdiri dari berbagai merk perangkat dengan cakupan jabodetabek. Perangkat-perangkat ini antara lain MEGAPLEX, DXC ADC dan Huawei (terintegrasi dengan ADSL). Jaringan masing-masing perangkat ini terpisah dan tidak terkoneksi satu sama lain. Pada SDSL, jika pelanggan menggunakan kabel cksisting maka telepon analognya tidak akan dapat digunakan sehingga pelanggan harus mengajukan jaringan baru untuk dapat menikmati layanan data dan suara. Hal ini juga berlaku jika pelanggan ingin menambah jaringan untuk fax, modem *dial-up* sebagai redundansi akses internet atau line telepon tambahan.

Gambar 3.4 Topologi Dasar Jaringan Metro Jakarta



3.1.4 JARINGAN BACKBONE METRO

Jaringan *backbone* metro regional Jakarta (Gambar 3.4) terdiri dari dua basis teknologi yaitu NG-SDH dan Metro Ethernet. Hubungan fisik antar titik perangkat menggunakan kabel serat optik. Basis NG-SDH akan dimigrasikan ke Metro Ethernet sepanjang tahun 2008 sehingga *roadmap* layanan berbasis jaringan metro PT Telkom difokuskan ke basis jaringan Metro Ethernet.

Kapasitas *backbone* metro Regional Jakarta untuk basis NG-SDH adalah STM-4 atau setara 622 Mbps, *backbone* ini digunakan oleh perangkat Huawei sedangkan Metro Ethernet digunakan oleh Siemens, Alcatel dan juga Huawei dan memiliki kapasitas *backbone* 10 Gbps atau setara STM-64.

3.2 POTENSI PASAR VoDSL

3.2.1 DAFTAR TUNGGU TELEPON

Untuk melihat prospek pasar VoDSL, sangat penting untuk mengetahui kondisi Industri telekomunikasi Indonesia khususnya yang berkaitan dengan jaringan dasar VoDSL, yaitu jaringan tetap.

Gambar 3.5 Peta Wilayah Indonesia



Wilayah Indonesia terbentang seluas 1,9 juta km² yang terdiri dari 17.504 pulau besar dan kecil dengan jumlah penduduk 234.693.997 jiwa dan pertumbuhan penduduk tahunan sebesar 1,9%. Kepadatan rata-rata penduduk Indonesia 123,23 jiwa/km². Wilayah Indonesia adalah wilayah kepulauan terbesar di dunia. Kegiatan ekonomi terpusat di kota-kota besar terutama di kota Jakarta, ibukota Indonesia[25].

Kota Jakarta memiliki luas 740,82 km² dan penduduk terdaftar pada tahun 2004 sejumlah 8.792.000 jiwa dengan tingkat kepadatan 16.667 jiwa/km². Setiap hari kegiatan perekonomian diwarnai dengan pendatang dari kota-kota satelit seperti Bekasi, Depok, Bogor dan Tangerang. Profil masing-masing kota dapat dilihat pada tabel berikut.

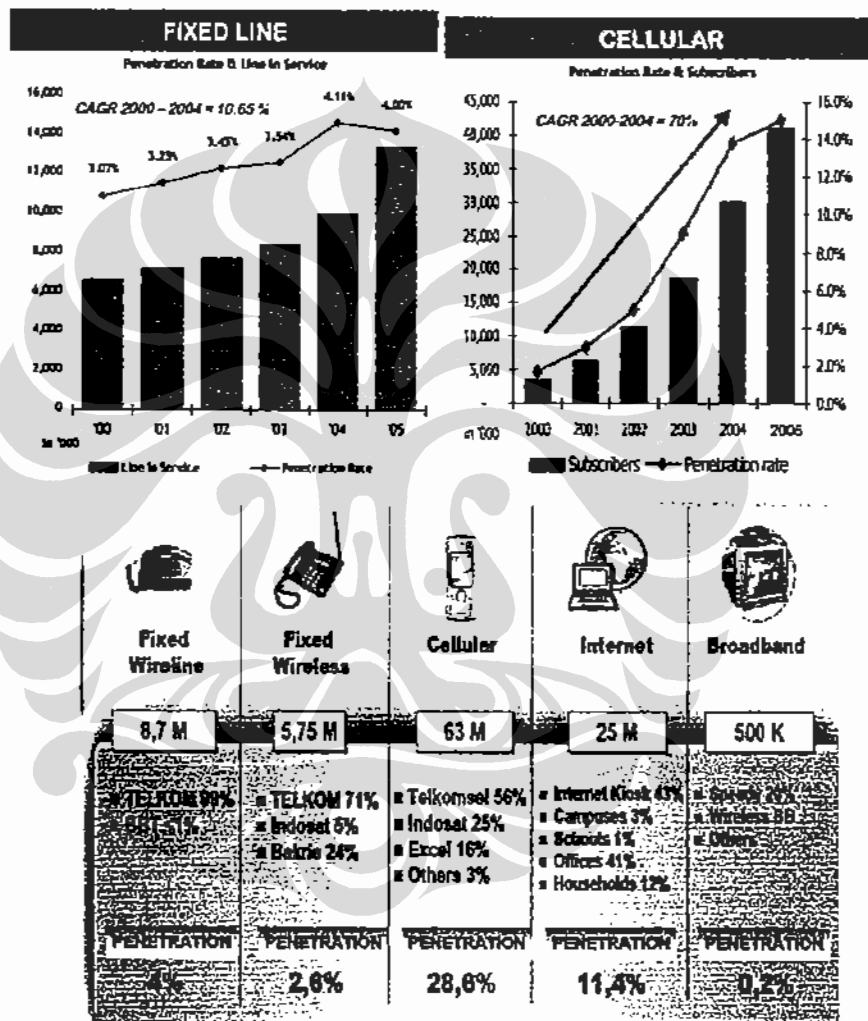
Tabel 3.2 Demografi Jabodetabek [25]

	DKI Jakarta	Bogor	Bekasi	Depok	Tangerang
Luas Wilayah (km ²)	740,28	2.371,21	210,49	200,29	164,54
Penduduk (jiwa)	8.792.000	3.945.000	1.932.000	1.353.000	1.487.000
Kepadatan (jiwa/km ²)	16.667	1.147	9.178	6.756	9.037
Kecamatan	44	40	12	6	13
Kelurahan	267			63	

PDB Indonesia sebesar USD 364,239 milyar (versi IMF) atau USD 287,217 milyar (versi Bank Dunia) termasuk 25 besar didunia namun PDB (PPP) per kapita USD 4,323 (versi IMF) menempatkan Indonesia di urutan 114 dari 180 negara [25].

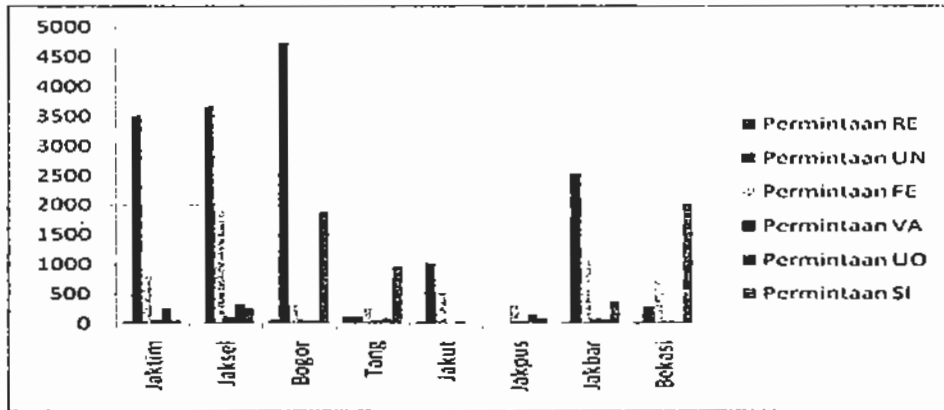
Penetrasi pasar telekomunikasi untuk jaringan telepon tetap mencapai 4% pada tahun 2005 dengan CAGR 10,65% (2000-2004) [26]. Penetrasi jaringan seluler mencapai 15% dengan CAGR 70% (2000-2004) [26]. Dengan memperhatikan PDB (PPP) dan penetrasi layanan telepon yang masih sangat kecil di Indonesia, peluang untuk menggelar layanan telepon masih sangat besar.

Gambar 3.6 Penetrasi Telekomunikasi [27]



Setiap bulan terdapat daftar tunggu calon pelanggan jaringan telepon tetap kabel (Gambar 3.7) [20]. Perlu diketahui bahwa untuk permintaan layanan telepon maupun internet berbasis ADSL, pelanggan yang belum memiliki jaringan harus mengajukan aplikasi permohonan jaringan telepon terlebih dahulu.

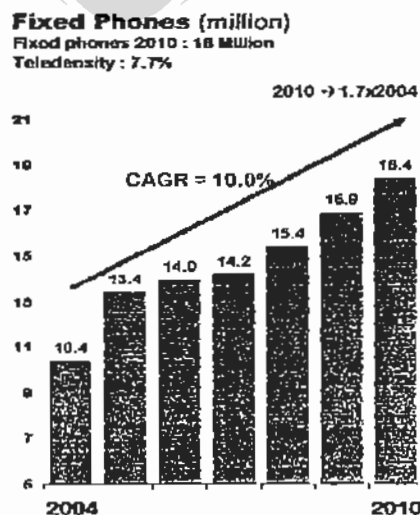
Gambar 3.7 Daftar Tunggu Wireline (Jaringan Telepon Tetap) [20]



Status non kring seperti RE (*Registered*), FE (*Feasible*), VA (*Validated*), dan UO (*Unfeasible*) berturut-turut adalah status registrasi, status jaringan tersedia/dapat diaktivasi, status *valid* antara jaringan dengan pelanggan siap membayar, dan status *feasible* yang karena beberapa alasan berubah menjadi *unfeasible* atau jaringan tidak tersedia.

Status UN (*Unavailable*) dan SI (*Study Impossible*) berturut-turut adalah status potensi jaringan penuh dan status jaringan tidak tersedia yang antara lain potensi jaringan primer tidak ada atau daerah tersebut belum ada layanan telepon. Calon pelanggan dengan status UN dan SI adalah potensi demand untuk layanan VoDSL. Status non kring lainnya juga masuk sebagai potensi demand layanan VoDSL.

Gambar 3.8 Proyeksi Teledensitas Telepon Tetap



Proyeksi teledensitas layanan telepon 2004 - 2010 dengan menggunakan CAGR 10% adalah sebesar 7,7% dengan jumlah pelanggan sebesar 18 juta [26]. Sedangkan saat ini, jumlah jaringan telepon tetap tidak bergerak hampir 9 juta. Jaringan kabel lebih diutamakan untuk koneksi *broadband* [15] dibanding layanan POTS sedangkan demand akan jaringan kabel untuk layanan telepon masih besar (Gambar 3.7)

3.2.2 LAYANAN ADSL : SPEEDY

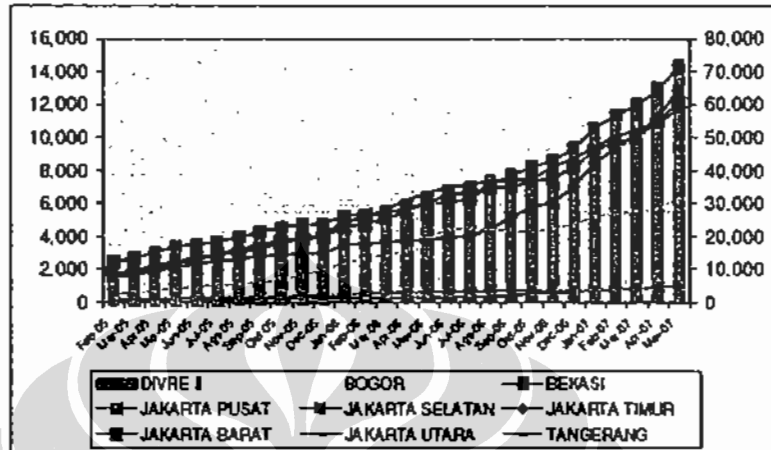
Layanan ADSL adalah layanan akses kecepatan tinggi berbasis ADSL yang digelar oleh operator *incumbent* PT Telkom. Pada layanan ini PT Telkom bekerjasama dengan ISP untuk menyediakan akses internet kepada pelanggan. PT Telkom sendiri juga bergerak sebagai ISP dengan brand TELKOMNET SPEEDY. Layanan SPEEDY inilah yang selama ini melatar belakangi investasi perangkat DSL seperti DSLAM, ATM Switch, *Ethernet Aggregator* dan BRAS.

Pelanggan Speedy di Divre 2 Jakarta periode Januari tahun 2005 sampai dengan Januari 2006 tumbuh sebesar 256%, dari 10.774 ssl menjadi 27.604 ssl (Gambar 3.9).

Pada periode Januari 2006 sampai dengan Januari 2007 tumbuh sebesar 212%, dari 27.604 ssl menjadi 58.541 ssl. Dan selama tahun 2007, dari bulan Januari sampai dengan April 2007 pelanggan Speedy tumbuh sebesar 126 %. Sampai dengan awal Mei tahun 2007 pelanggan Speedy di Divre 2 Jakarta sudah mencapai 73.602 pelanggan. Pelanggan Speedy yang berjumlah 73.602 tersebut, sebanyak 43.678 pelanggan dilayani menggunakan jaringan ADSL berbasis IP-DSLAM dan 29.924 pelanggan dilayani menggunakan ADSL berbasis ATM-DSLAM. Kategori pelanggan Speedy: Warnet, *Office* (SOHO/SME/*Corporate*) dan Residensial. Pelanggan Speedy *Office* adalah pelanggan perusahaan yang rata-rata memiliki 2 – 16 line telepon dengan atau tanpa PBX. Pelanggan Speedy terutama segmen *Office* merupakan demand potensial yang dapat dijadikan target pasar layanan VoDSL sebagai nilai

tambah layanan DSL. Pelanggan *office* jumlahnya terus berubah antara 2 – 10% dari total pelanggan speedy.

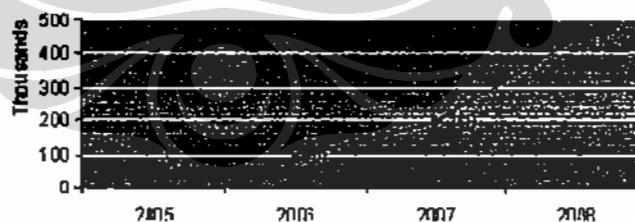
Gambar 3.9 Pertumbuhan pelanggan Speedy Jakarta 2006 - 2007



Pada posisi akhir Desember 2007 diperoleh perhitungan pendapatan internet dengan CAGR sebesar 24,55% [15]. Pertumbuhan ini, menurut laporan tahunan tersebut berhubungan dengan pertumbuhan layanan DSL terutama Speedy (Tabel 3.3).

Tabel 3.3 Proyeksi Demand Speedy 2005 - 2008

Proyeksi Demand Speedy
NETRE JAKARTA
2005 - 2008



KANDATEL	JUMLAH PELANGGAN SPEEDY
JAKARTA SELATAN	85.977
JAKARTA TIMUR	77.275
JAKARTA BARAT	72.910
JAKARTA UTARA	70.075
TANGERANG	37.857
BOGOR	35.840
BEKASI	31.132
JAKARTA PUSAT	30.934
Divre 2 Total	442.000

3.2.3 LAYANAN VPN IP over G.SHDSL

Layanan VPN IP adalah layanan data dengan kecepatan simetris untuk akses internet maupun hubungan virtual antara kantor pusat dengan kantor cabang dari suatu perusahaan. Layanan VPN IP menggunakan beberapa jenis akses seperti *fiber to Ethernet driver* dan G.SHDSL dengan kecepatan simetris 64kbps – 2048kbps. Layanan VPN IP over G.SHDSL menggunakan jaringan yang telah dijelaskan di sub bab 3.1.3. Untuk memanfaatkan layanan data, telepon dan fax maka minimal ada 3 sambungan jaringan telepon di pelanggan : 1 sambungan G.SHDSL, 1 sambungan POTS dan 1 sambungan POTS untuk fax. Jika di CPE terdapat PBX maka lebih dari 3 sambungan jaringan telepon.

Tabel 3.4 Kapasitas G.SHDSL [7]

	DATEL	Jaktim	Jakse	Bogor	Tang	Jakut	Jakpus	Jakbar	Bekas	Total
	Kap	1.827	984	1.824	1.128	696	240	696	600	7.995
G.SHDSL	ISI	121	39	32	24	20	116	107	10	469

3.2.4 SUMMARY PROYEKSI DEMAND VoDSL

Demand pelanggan VoDSL didapatkan dari :

- Daftar tunggu jaringan telepon. VoDSL sebagai sarana pemenuhan jaringan yang tidak tersedia dan untuk akses broadband di masa depan (dihitung).
- Pelanggan telepon analog yang belum memiliki koneksi broadband. VoDSL sebagai agregasi pelanggan dan sarana penghematan jaringan primer (tidak dihitung).
- Pelanggan jaringan sirket sewa berbasis G.SHDSL yang tidak bisa menggunakan telepon analog pada kabel yang sama. Pelanggan G.SHDSL adalah pelanggan *Corporate* yang memerlukan sambungan telepon 2 – 16 sambungan baik untuk fax, PBX atau Dial-Up Server (dihitung).
- Pelanggan broadband ADSL yang memerlukan lebih dari 1 sambungan telepon baik untuk fax maupun PBX (dihitung).

Berdasarkan data – data diatas demand untuk layanan VoDSL dapat ditentukan dengan asumsi sebagai berikut :

- Pesimis : Pertumbuhan tahunan 10%, yang disesuaikan dengan CAGR telepon tetap kabel tahun 2000 - 2004. Demand berasal dari potensi daftar tunggu telepon (UN, SI), pelanggan G.SHDSL dan 2% dari potensi pelanggan Speedy adalah pelanggan *office*.
- Moderat : Pertumbuhan tahunan 17%, yang disesuaikan dengan rata-rata CAGR telepon dan Speedy. potensi daftar tunggu telepon (UN, SI, UO), pelanggan G.SHDSL dan 5% dari potensi pelanggan Speedy.
- Optimis : Pertumbuhan tahunan 24%, yang disesuaikan dengan CAGR Speedy tahun 2005 – 2007. Potensi daftar tunggu telepon (RE, UN, UO, SI), Pelanggan G.SHDSL dan 10% dari potensi pelanggan Speedy.

Tabel 3.5 Proyeksi Demand VoDSL

DATA DEMAND				VoDSL (a) (UN+SI) 2% (b) (c) yoy = 10%					
Area	(a) WI POTS	(b) Speedy	(c) G.SHDSL	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jaktim	3.568	77.257	121	5.234	5.758	6.333	6.967	7.663	8.430
Jaksel	3.937	85.977	39	5.696	6.265	6.892	7.581	8.339	9.173
Bogor	6.634	35.840	32	7.383	8.121	8.933	9.827	10.809	11.890
Tang	1.096	37.857	24	1.877	2.065	2.271	2.498	2.748	3.023
Jakut	1.030	70.075	20	2.452	2.697	2.966	3.263	3.589	3.948
Jakpus	100	30.934	116	835	918	1.010	1.111	1.222	1.344
Jakbar	2.898	72.910	107	4.463	4.910	5.400	5.941	6.535	7.188
Bekasi	2.309	31.132	10	2.942	3.236	3.559	3.915	4.307	4.738
	21.572	441.982	469	30.881	33.969	37.366	41.102	45.212	49.734

DATA DEMAND				VoDSL (a) (UN+UO+SI) 5% (b) (c) yoy = 10%					
Area	(a) WI POTS	(b) Speedy	(c) G.SHDSL	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jaktim	3.820	77.257	121	7.804	9.131	10.683	12.499	14.624	17.110
Jaksel	4.269	85.977	39	8.607	10.070	11.782	13.785	16.128	18.870
Bogor	6.687	35.840	32	8.511	9.958	11.651	13.631	15.949	18.660
Tang	1.193	37.857	24	3.110	3.639	4.257	4.981	5.828	6.818
Jakut	1.072	70.075	20	4.596	5.377	6.291	7.361	8.612	10.076
Jakpus	258	30.934	116	1.921	2.247	2.629	3.076	3.599	4.211
Jakbar	2.974	72.910	107	6.727	7.870	9.208	10.773	12.605	14.748
Bekasi	2.337	31.132	10	3.904	4.567	5.344	6.252	7.315	8.558
	22.610	441.982	469	45.178	52.858	61.844	72.358	84.659	99.051

DATA DEMAND				VODSL $(a)(RE+UN+UO+SI) \times 2\% (1+c)$, $yoy = 10\%$						
Area	(a) WL POTS	(b) Speedy	(c) G.SHDSL	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
OPTIMIS	Jaktim	3.832	77.257	121	11.679	14.482	17.957	22.267	27.611	34.238
	Jaksel	4.279	85.977	39	12.916	16.015	19.859	24.625	30.535	37.864
	Bogor	6.738	35.840	32	10.354	12.839	15.920	19.741	24.479	30.354
	Tang	1.301	37.857	24	5.111	6.337	7.858	9.744	12.083	14.983
	Jakut	1.085	70.075	20	8.113	10.060	12.474	15.467	19.180	23.783
	Jakpus	261	30.934	116	3.470	4.303	5.336	6.617	8.205	10.174
	Jakbar	2.998	72.910	107	10.396	12.163	14.231	16.650	19.481	22.793
	Bekasi	2.354	31.132	10	5.477	6.792	8.422	10.443	12.949	16.057
	22.848	441.982	469	67.515	82.991	102.058	125.555	154.523	190.245	

Berdasarkan data demografi jabodetabek dan demand diatas, area-area layanan dapat dikelompokkan ke beberapa karakteristik sebagai berikut :

1. **Basis Telepon**, basis pelanggan mayoritas adalah pengguna telepon. Tidak banyak perkantoran yang memanfaatkan layanan *broadband* atau akses data diatas jaringan *broadband*. Pelanggan Speedy memanfaatkan internet untuk pribadi. Cakupan layanan tersebar pada geografis yang luas. Area yang masuk kategori ini : Bogor dan Jaksel.
2. **Basis Internet**, basis pelanggan mayoritas internet residensial/warnet. Area yang masuk kategori ini : Bogor, Jaksel, Bekasi dan Tangerang.
3. **Basis Korporasi**, basis pelanggan adalah daerah perkantoran. Cakupan layanan terkonsentrasi di gedung-gedung perkantoran atau pusat perbelanjaan. Area yang masuk kategori ini : Jakbar, Jakpus, Jakut, Jaktim.

Pada penelitian ini basis Telepon dan basis Perkantoran yang akan dibahas. Sampel basis telepon adalah area **Bogor** karena mewakili daftar tunggu terbanyak sedangkan untuk basis Perkantoran adalah area **Jakbar** karena memenuhi karakteristik konsentrasi perkantoran yang sesuai untuk penelitian.

3.3 KOMPONEN INVESTASI

Komponen investasi mencakup seluruh pengeluaran dari proses perencanaan: penyusunan *bill of quantity* dan *design review meeting*, implementasi, masa uji terima sampai dinyatakan layak operasi. Hal ini terkait dengan kebutuhan

jaringan yang diperoleh dari penelitian market. Proses yang akan berhubungan dengan investasi VoDSL adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan Jaringan, merupakan kegiatan untuk menyiapkan infrastruktur jaringan. Kegiatan ini antara lain :
 - a. Desain jaringan, menghitung kebutuhan bandwidth dari jaringan akses sampai ke jaringan backbone dan menyusun desain jaringan sesuai dengan kebutuhan tersebut. Membuat layout topologi jaringan, penentuan QoS dan penetapan strategi evolusi jaringan.
 - b. Survey jaringan dan penyiapan sarana penunjang, untuk menentukan kebutuhan DSLAM yang akan dihubungkan ke ATM Switch atau Ethernet Aggregator. Dan bagaimana hubungan ATM Switch atau Ethernet Aggregator ke Gateway dan Gateway ke Sentral Lokal atau softswitch. Didalamnya juga termasuk penyiapan ruangan untuk perangkat baru baik *space* maupun catuan.

Perencanaan jaringan ini dibedakan untuk secara teknologi transmisi ATM dan IP dan juga secara topologi *Centralized* atau *Distributed*.

Tabel 3.6 Klasifikasi implementasi VoDSL

Teknologi	Topologi
Voice Over ATM	Centralized/Distributed
Voice Over IP	Centralized/Distributed

2. Implementasi dan Konfigurasi Jaringan, adalah kegiatan pengadaan perangkat, jasa instalasi perangkat dan konfigurasi perangkat.

Tabel 3.7 Kebutuhan VoDSL

Teknologi	Topologi	Kebutuhan					
		CPE	DSLAM	Backbone	Voice Gateway	Sentral TDM	Softswitch
VoATM	Centralized	IAD	ATM	ATM / IP		1 v	
	Distributed	IAD	ATM	ATM / IP	n x overbooking	v	
VoIP	Centralized	IAD	IP	ATM / IP			1
	Distributed	IAD	IP	ATM / IP			n x overbooking

3. Uji Terima, menentukan kelayakan perangkat, kelayakan interoperabilitas jaringan dan kelayakan status RFS.