

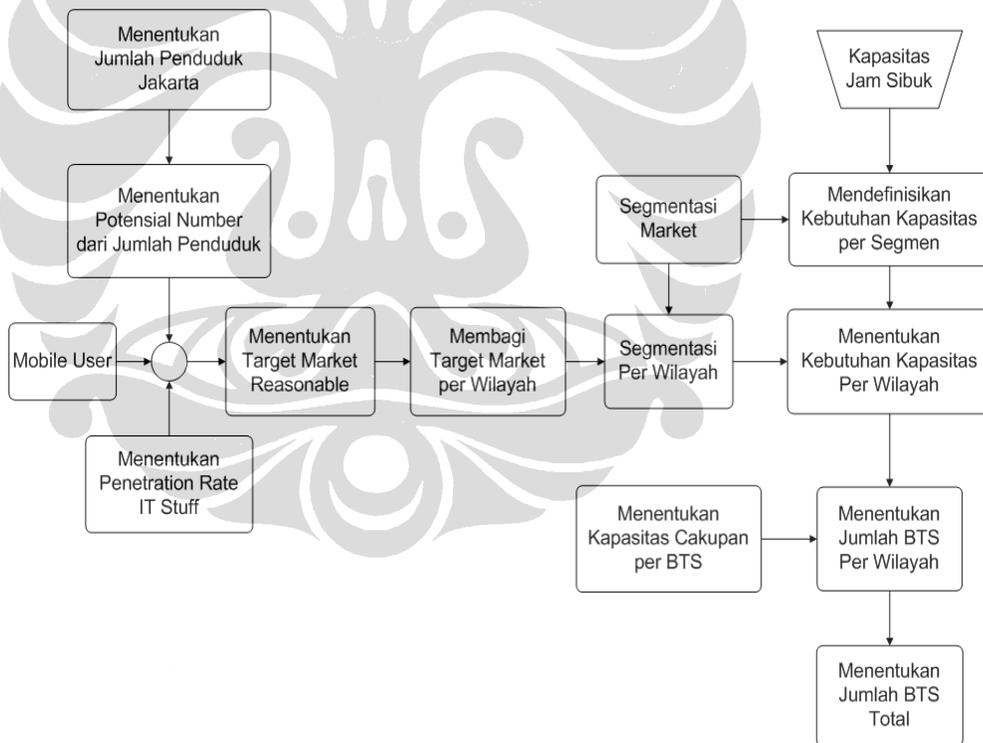
## BAB 3 PERENCANAAN KAPASITAS

### 3.1 Tujuan Perencanaan Kapasitas.

Tujuan dari kegiatan perencanaan kapasitas adalah untuk menentukan jumlah BTS yang dibutuhkan untuk mencakup seluruh DKI Jakarta berdasarkan total kapasitas yang diperlukan. Total kapasitas adalah total bandwidth yang dibutuhkan penduduk Jakarta. Hal ini sangat berkaitan juga dengan jumlah calon pelanggan yang potensial DKI Jakarta.

### 3.2 Skema Diagram Perencanaan Kapasitas.

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alur mengenai perencanaan kapasitas yang dibutuhkan untuk wilayah DKI Jakarta.



Gambar 3.1 Skema Diagram Perencanaan Kapasitas.

Skema pada Gambar 3.1 digunakan sebagai acuan dalam perencanaan jumlah BTS berdasarkan kapasitas. Yang paling mendasar dalam mendesain

jaringan berdasarkan kapasitas adalah menentukan jumlah penduduk dari wilayah yang akan didesain termasuk demografi dan perkembangannya. Dari jumlah penduduk tersebut bisa didapatkan data seperti potensial penduduk yang bisa dijadikan angka acuan untuk perancangan kebutuhan bandwidth. Kebutuhan bandwidth ini didapat dari memperkirakan jumlah market yang rasional terlebih dahulu.

Setelah didapat target pasar yang rasional bisa dibagi berdasar wilayah. Darinya kemudian dilakukan segmentasi calon pengguna per wilayah. Dasar segmentasi tersebut adalah segmentasi market yang telah ditetapkan sebelumnya. Membagi seluruh calon pengguna menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakter dan kebutuhan mereka.

Tiap kelompok user tersebut tentunya memiliki jumlah kapasitas bandwidth yang berbeda-beda dan peak hour yang berbeda-beda pula. Angka kapasitas bandwidth kebutuhan mereka ini yang akan dikalikan dengan proyeksi jumlah user yang ditargetkan, maka akan didapat kebutuhan kapasitas per wilayah. Dari kebutuhan kapasitas per wilayah dapat dihitung jumlah kebutuhan BTS yang diperlukan dengan membagi total kebutuhan kapasitas dengan kapasitas daya tampung sebuah BTS.

### 3.3 Profil Penduduk Jakarta.

DKI Jakarta adalah ibukota dari Indonesia dengan kepadatan penduduk Jakarta yang relatif tinggi. Proyeksi pertumbuhan penduduk DKI Jakarta hingga tahun 2025 ditunjukkan pada Tabel 3.1 .

Tabel 3.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Jakarta hingga 2025 [10]

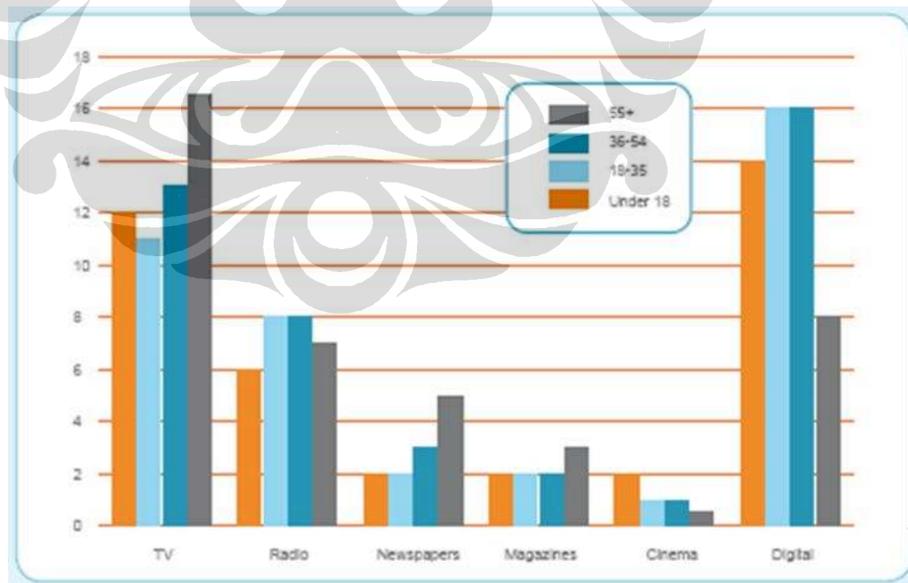
Tahun	Jumlah Penduduk (ribuan)	Laju Pertumbuhan (%)	Proporsi Usia (%)		
			0-15	15-64	65+
2000	8.361,00		26,9	70,7	2,4
2005	8.699,60	0,80	25,3	71,8	2,9
2010	8.981,20	0,64	22,8	73,6	3,6
2015	9.168,50	0,41	22,3	73,0	4,7
2020	9.262,60	0,20	21,6	72,4	6,0
2025	9.259,90	-0,01	20,4	71,9	7,7

Tabel 3.1 di atas menunjukkan angka tren proyeksi penduduk DKI Jakarta hingga Tahun 2025. Jumlah relatif tetap dengan angka pertumbuhan di bawah 1% per 5 tahun. Selain jumlah penduduk tetap, Provinsi DKI Jakarta juga dipadati dengan jumlah penduduk commuter yang bergerak mobile. Mereka adalah penduduk yang berdomisili di luar wilayah DKI Jakarta tetapi memiliki mata pencaharian atau pun bersekolah di DKI Jakarta. Mereka akan banyak mobile melintasi wilayah DKI Jakarta. Merekalah yang mempengaruhi angka roaming terbesar jaringan mobile WiMAX.

### 3.4 Menentukan Pasar Potensial.

Dari keseluruhan jumlah penduduk yang ada pada gambar di atas tidak semuanya bisa dijadikan sebagai market yang potential karena tidak semua orang membutuhkan layanan mobile broadband. Mobile broadband hanya dipergunakan oleh masyarakat dengan tipikal dan karakteristik khusus. Oleh karena itu pembagian market segment yang tepat adalah langkah yang penting.

Gambar 3.2 menjelaskan pola konsumsi masyarakat berdasarkan kelompok umur terhadap jenis medianya.



Gambar 3.2 Pembagian Jumlah Pengguna Media [11].

Pada Gambar 3.2 terlihat bahwa pola konsumsi terbesar ada pada media televisi dan media digital seperti internet. Dari kelompok pengguna televisi pola

proporsi pengguna terbesar ada pada kelompok usia di atas 55 tahun, sedangkan pada kelompok pengguna media digital kelompok terbesar ada pada kelompok umur 19 – 35 dan kelompok umur 36 – 54 dengan besar proporsi berimbang. Jadi bisa dikatakan kelompok digital dikuasai umur 19-54 tahun.

Untuk penduduk wilayah Jakarta proporsi usia 19-54 tahun masuk dalam kelompok usia 15 – 64 tahun dengan angka berkisar antara 70,7 – 73,6 persen. Angka prosentase tertinggi terdapat pada tahun 2010. Oleh karena itu bisa dikatakan memulai pasar digital di tahun 2010 adalah tahun yang tepat karena setelah itu prosentase penduduk usia 15 – 64 tahun akan mulai turun.

Bila dinominalkan angka 73,6 % akan menjadi 6.610.164 penduduk. Jumlah yang relatif besar akan tetapi belum tentu sebagian besar atau setengahnya mampu untuk berlangganan layanan broadband mobile WiMAX. Langkah selanjutnya adalah melihat komposisi dari penduduk pada usia strategis tersebut. Dan mempersempit target market dari calon pengguna broadband mobile WiMAX.

Tabel 3.2 berikut menunjukkan jumlah penduduk DKI Jakarta yang bekerja dengan proyeksi hingga tahun 2010.

Tabel 3.2 Jumlah Penduduk Bekerja di Provinsi DKI Jakarta [10]

No	Gol. Umur (Tahun)	Tahun (jumlah penduduk)					
		2005	2006	2007	2008	2009*	2010*
1	15 - 24	605.573	599.878	622.102	634.241	646.380	658.519
2	25 - 34	1.287.195	1.275.089	1.322.329	1.348.131	1.373.933	1.399.735
3	35 - 44	925.195	916.494	950.448	968.994	987.540	1.006.085
4	45 - 54	522.750	517.834	537.019	547.497	557.976	568.455
5	55 +	224.617	222.504	230.747	235.250	239.752	244.255
Jumlah		3.565.331	3.531.799	3.662.646	3.734.113	3.805.581	3.877.048

Terlihat pada Tabel 3.2 bahwa jumlah penduduk bekerja khususnya yang berusia 15 hingga 54 tahun ada pada angka 3.632.793 penduduk. Angka yang masih tergolong besar namun angka tersebut masih belum menunjukkan prospek market yang potensial untuk pasar broadband karena tidak semua penduduk bekerja mampu dan butuh akan layanan broadband.

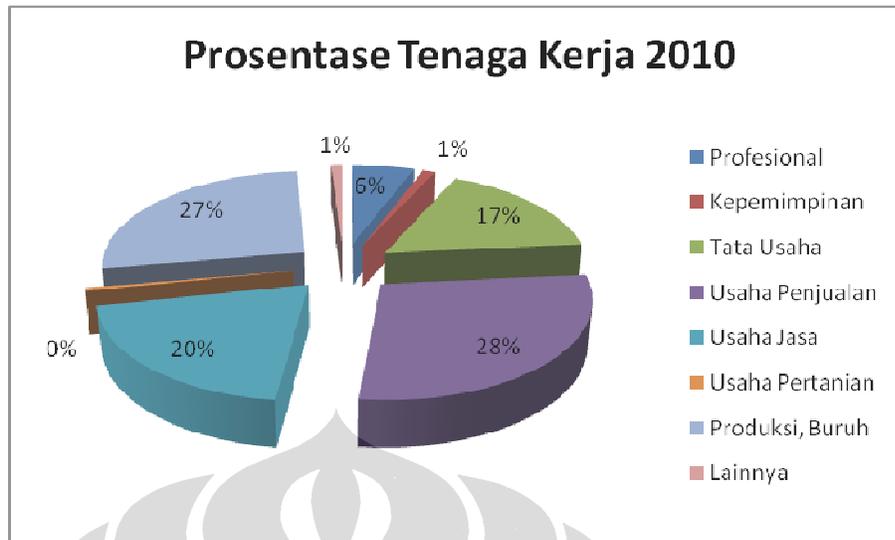
Sedangkan pada Tabel 3.3 akan terlihat lebih mendetail mengenai jumlah penduduk DKI Jakarta yang bekerja berdasarkan jenis usaha yang digelutinya.

Tabel 3.3 Jenis Pekerjaan Berdasarkan Status Utama di DKI Jakarta [10]

No	Pekerjaan Utama	Tahun					
		2005	2006	2007	2008	2009*	2010*
1	Profesional	203.918	202.000	209.484	213.571	217.659	221.746
2	Kepemimpinan	39.802	39.428	40.889	41.687	42.484	43.282
3	Tata Usaha	594.160	588.572	610.378	622.288	634.198	646.108
4	Usaha Penjualan	1.009.843	1.000.345	1.037.406	1.057.648	1.077.891	1.098.133
5	Usaha Jasa	710.663	703.979	730.060	744.305	758.551	772.796
6	Usaha Pertanian	18.714	18.538	19.225	19.600	19.975	20.350
7	Produksi, Buruh	949.498	940.568	975.414	994.447	1.013.480	1.032.513
8	Lainnya	38.733	38.369	39.791	40.567	41.343	42.120

Dari Tabel 3.3 terlihat jenis pekerjaan berdasarkan status utamanya dari data tersebut bisa dilihat penduduk bekerja mana yang memiliki prospek cerah sebagai calon pelanggan broadband wireless. Diantaranya adalah tenaga pekerja yang memiliki status utama sebagai profesional dan kepemimpinan. Dan beberapa bagian di sektor tata usaha, usaha penjualan dan jasa masih bisa dijadikan sebagai target market.

Besarnya tenaga kerja yang memiliki potensi untuk dapat dijadikan pasar potensial mobile WiMAX terlihat pada Gambar 3.3 berikut.

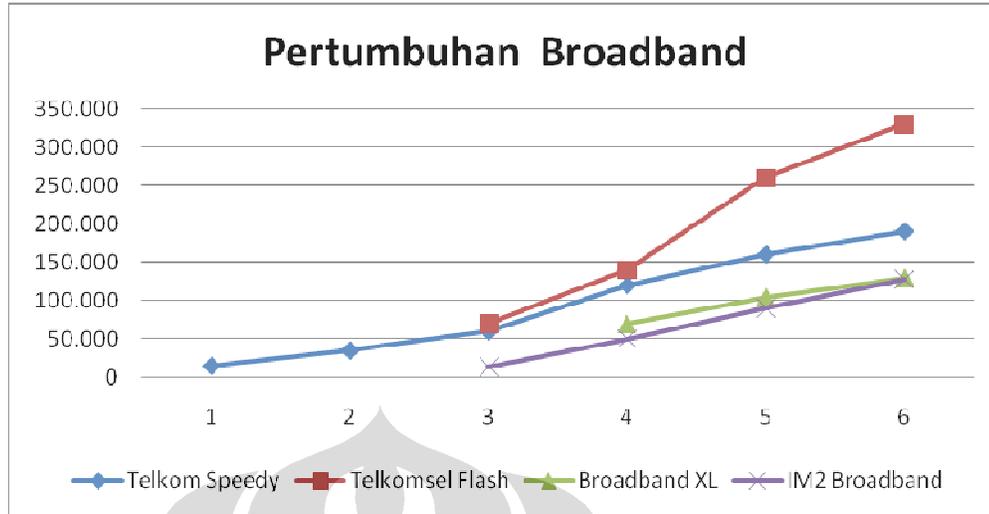


Gambar 3.3 Prosentase Tenaga Kerja 2010 [10].

Pada Tahun 2010 prosentase penduduk yang memiliki status pekerjaan sebagai tenaga profesional dan tenaga kepemimpinan sebanyak 7% dari total penduduk bekerja atau bila diangkakan adalah sebesar 265.028 penduduk. Sedangkan penduduk dengan posisi pekerjaan di bidang tata usaha, usaha penjualan dan usaha jasa ada pada prosentase 65% dari total penduduk bekerja di tahun 2010. Jumlah ini bila diangkakan sekitar 2.517.037 orang.

### 3.5 Menentukan Target Market Broadband.

Menentukan target market yang potential adalah langkah berikutnya dalam menentukan jumlah calon pengguna broadband wireless. Angka ini bisa didapat dari pengalaman dari beberapa provider yang lebih dahulu masuk ke dalam bisnis broadband wireless. Data pertumbuhan pelanggan broadband wireless dari beberapa operator BWA dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan untuk data yang lebih lengkap bisa dilihat di lampiran 1.



Gambar 3.4 Pertumbuhan Broadband di Jakarta.

Dari data Gambar 3.4 terlihat bahwa pasar broadband selalu mengalami pertumbuhan dari tahun ke tahun. Hal ini sesuai dengan data yang didapat Business Monitor International dan Internal [5].

Angka perkembangan jumlah pengguna telkomsel flash dapat digunakan sebagai jumlah penetrasi rate dengan skenario optimis. Sedangkan angka pertumbuhan jumlah pengguna indosatm2 bisa digunakan sebagai jumlah pengguna dengan skenario moderate. Sedangkan angka pertumbuhan pesimis diskenariokan di bawah jumlah pengguna im2.

Berdasar data jumlah pekerja dalam perkembangan broadband wireless di atas maka cukup optimis jika ditargetkan jumlah pengguna sekitar 300.000an pengguna di tahun 2010. Hal ini dengan mengambil 10% dari tiap segmen atau kelompok market. Dengan rincian 10% dari kelompok professional dan kepemimpinan yang ada pada tahun 2010 (265.028 orang) atau sebesar 26.503 orang.

Dari sektor jasa, penjualan dan administrasi sebesar 2.517.037 orang akan diambil 10% dari jumlah tersebut atau sebesar 251.703 orang sebagai masyarakat kelas bisnis dan untuk kelompok sisanya atau penduduk yang berusia 15 hingga 64 persen dengan status tidak bekerja yang jumlahnya mencapai 2.977.731 orang hanya akan diambil jumlahnya sekitar 5 % saja. Hal ini mengingat bahwa hanya sebagian kecil saja yang diperkirakan memerlukan membeli layanan broadband.

Dalam segmen ini terdapat market pelajar, mahasiswa, ibu rumah tangga dan masyarakat lainnya. Jumlah yang lebih menarget segmen mahasiswa dan pelajar SMU yaitu sebesar 148.865 pengguna.

Dari ketiga target market di atas di dapat angka bahwa jumlah seluruh pengguna yang potensial adalah **427.071** user. Tentunya angka-angka di atas tidak menutup kemungkinan dari market kelompok commuter yang hidup di luar Jakarta tapi bekerja di Jakarta. Besarnya commuter ini sebesar 20 % seperti yang tercantum pada Draft Akhir Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) DKI Jakarta[12].

### **3.6 Menentukan Segmentasi Market.**

Setelah mengetahui jumlah target market yang akan dituju langkah selanjutnya adalah membagi target market tersebut menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakter dan kebutuhan mereka. Dalam kasus ini akan dibagi target market menjadi tiga macam user type :

- Professional User.
- High End User.
- Casual User.

#### **3.6.1 Professional User.**

Mereka yang diidentifikasi sebagai professional user adalah para pengguna yang menggunakan akses layanan broadband bergerak untuk tujuan bisnis dan juga tidak menutup kemungkinan untuk digunakan sebagai layanan personal. Pengguna seperti ini memiliki karakteristik :

- a. Usia : antara 25 – 54 tahun.
- b. Status Pekerjaan Utama : Tenaga Professional dan Tenaga Kepemimpinan.  
Jumlahnya di tahun 2010 adalah 265.028 orang. Dari sektor ini ditargetkan 10% pengguna dari tenaga professional dan kepemimpinan atau sekitar 26.503 orang.
- c. Aplikasi yang sering digunakan : Email, video conferencing, file download.

- d. Tingkat mobilitas :Meskipun pengguna semacam ini adalah pengguna yang cenderung diam tetapi sedikit pergerakan dari satu tempat ke tempat lain diperlukan saat akan bertemu dengan client atau rekan bisnis mereka.
- e. Lokasi : lebih sering berada di area perkantoran, area tempat bertemu secara umum seperti café, restaurant dan tempat meeting seperti hotel berbintang.
- f. Waktu penggunaan : Lebih sering digunakan di siang hari khususnya saat jam kerja meskipun tidak menutup kemungkinan untuk digunakan pada sore atau malam hari. Bisa dikatakan antara jam 08:00 – 17:00.

### 3.6.2 High End User.

Pengguna tipe high end adalah pengguna yang lebih banyak ke penggunaan personal user daripada penggunaan bisnis. Umumnya pengguna semacam ini adalah pengguna dari kalangan berada yang menganggap layanan internet adalah gaya hidup yang bisa meningkatkan nilai di mata koleganya. Layanan internet juga biasa mereka gunakan untuk menjaga relasi dan sosialisasi di antara mereka. Pengguna ini memiliki karakteristik :

- a. Usia : antara 25 – 69 tahun.
- b. Status Utama : Tenaga Usaha Jasa, Tenaga Usaha Penjualan, Tenaga Jasa. Angkanya cukup besar yaitu mencapai 2.517.037 orang. Di pasar ini diharapkan mencapai target 5% saja mengingat sektor ini cukup luas.
- c. Aplikasi yang sering digunakan : Web browsing, downloading, gaming, situs jejaring social seperti friendster, facebook dan hi5.
- d. Tingkat Mobilitas : tipe pergerakan dari pengguna ini relative mobile karena sering berpindah-pindah untuk keperluan pribadinya. Misalnya berpindah dari lokasi tempat tinggal ke tempat rekreasi keluarga dan semacamnya.
- e. Lokasi : lebih sering berpindah tempat. Mulai dari area perumahan, tempat rekreasi keluarga, tempat hiburan, area perbelanjaan, dan tentu saja di jalan tol saat mereka melakukan perpindahan dari satu lokasi ke lokasi lain.
- f. Waktu penggunaan : Lebih sering digunakan di siang dan malam hari antara 09:00 – 23:00.

### 3.6.3 Casual User.

Pelanggan ini adalah tipe pelanggan yang menginginkan akses internet secara berkala untuk aplikasi semacam web browsing dan layanan yang berorientasi data lainnya. Pengguna ini berasal dari kalangan menengah ke bawah seperti para pelajar, mahasiswa, ibu rumah tangga. Pelanggan tipe ini menganggap layanan internet sebagai layanan pelengkap untuk menunjang kegiatan sehari-hari mereka seperti mencari data, resep dan membuat tugas kuliah.

- a. Usia : antara 15 – 39 tahun.
- b. Status Utama : tidak terbatas pada kelompok yang masih bekerja. Target utamanya adalah kelompok mahasiswa dan pelajar SMU.
- c. Aplikasi yang sering digunakan : Web browsing, downloading, situs jejaring social seperti friendster, facebook dan hi5.
- d. Tingkat Mobilitas : tipe pergerakan dari pengguna ini relative diam dan berada di tempat-tempat yang mereka merasa nyaman saja seperti di area perumahan, area sekolah atau kampus tempat menimba ilmu.
- e. Lokasi : di area perumahan, area sekolah atau kampus tempat menimba ilmu.
- f. Waktu penggunaan : Lebih sering digunakan di siang jam siang untuk ibu rumah tangga setelah menyelesaikan tugas rumah dan untuk para pelajar setelah jam sekolah berakhir antara pukul 12:00 – 23:00.

### 3.7 Kebutuhan Kapasitas per Segmen.

Tiap jenis pengguna di atas membutuhkan kecepatan dan fleksibilitas layanan yang berbeda-beda. Oleh karena itu perlu didefinisikan jumlah kebutuhan kapasitas yang dikonsumsi oleh tiap pengguna berdasarkan minat dan aktivitas mereka.

Tabel 3.4 berikut menunjukkan karakteristik macam-macam layanan yang digunakan oleh pelanggan broadband khususnya teknologi mobile WiMAX.

Tabel 3.4 Karakter Aplikasi Mobile Wimax

Class	Application	Bandwidth Guideline		Latency Guideline		Jitter Guideline	
1	Multiplayer Interactive Gaming	Low	50 kbps	Low	< 25 msec	N/A	
2	VoIP & Video Conference	Low	32 to 64 kbps	Low	< 160 msec	Low	<50 msec
3	Streaming Media	Low to High	5 kbps to 2 Mbps	N/A		Low	<100 msec
4	Web Browsing & Instant Messaging	Moderate	10 kbps to 2 Mbps	N/A		N/A	
5	Media Content Downloads	High	> 2 Mbps	N/A		N/A	

[14]

Dari Tabel 3.4 di atas dapat dilihat kebutuhan :

- Professional user menggunakan layanan email (dengan lampiran > 500kbps), video conferencing (32-384 kbps), file unduh (>500 kbps).
- High End user menggunakan layanan web browsing( >500 kbps), unduh data (>500 kbps), permainan (50-85 kbps), situs jejaring sosial (jelajah web).
- Casual user menggunakan layanan jelajah web ( >500 kbps), unduh data (>500 kbps), permainan (50-85 kbps), situs jejaring sosial (jelajah web).

Dari karakter layanan dan pengguna di atas maka dibuatlah pembagian bandwidth yang akan ditawarkan kepada user. Dengan cara seperti ini user bisa memilih layanan yang mereka inginkan berdasarkan kebutuhan dan kemampuan mereka.

Untuk professional user yang memiliki tingkat kebutuhan akan download dan akses email di atas 500 kbps, maka jenis layanan papan atas dengan bandwidth up to 2048 kbps dan up to 3600 kbps akan sesuai dengan kebutuhan mereka.

Untuk tipe kedua yakni tipe high end user yang lebih mengutamakan akses internet sebagai media lifestyle dan interaksi social maka layanan dengan bandwidth up to 512 kbps dan up to 1024 kbps sudah siap melayani.

Tipe terakhir adalah untuk pengguna umum baik kalangan bekerja atau kalangan tidak bekerja maka layanan dengan kecepatan 256 kbps dan 384 kbps siap mengisi hari-hari para pengguna layanan dengan tipe paling bawah ini.

Layanan broadband lain menggunakan istilah *overbooking factor* berarti sebuah layanan digunakan secara bersama-sama dengan pengguna lain sebanyak angka *overbooking* tersebut. Misalnya layanan broadband dengan bandwidth 256 kbps dengan *overbooking* faktor 20 hal ini berarti dalam satu layanan kecepatan 256 kbps akan digunakan bersama-sama 20 pengguna. Hal ini berarti saat terjadi *peak busy hour* semua menggunakan layanan dengan kualitas sama maka masing-masing user hanya mendapatkan 12,8 kbps. Itu hanya jika masing-masing user mendapat kualitas sama. Kemungkinan terburuk bahkan pengguna tidak mendapatkan sama sekali karena ada pengguna lain yang mendapat kapasitas berlebih.

Karena layanan broadband wireless lebih mengacu kepada layanan internet maka istilah yang digunakan pun berbeda. Mobile WiMAX menggunakan *Committed Information Rate (CIR)* dan *Peak Information Rate (PIR)*. CIR berarti banyaknya laju informasi yang digaransi akan dilayani pelanggan. Jadi meskipun jam tersibuk pun maka pelanggan akan mendapatkan angka garansi kecepatan sebesar angka CIR. Sedangkan PIR berarti jumlah laju kecepatan informasi yang bisa dicapai oleh pengguna. Tentunya angka PIR ini bisa dicapai pada *non busy hour*.

Tidak semua tipe user memilih bandwidth yang sama atau berimbang. Dari tiap layanan yang diberikan misalnya, ada layanan bandwidth yang lebih besar dan ada yang lebih kecil. Diasumsikan bahwa para penggunanya memilih 70% layanan dengan bandwidth yang lebih kecil dari tiap kelompok user.

Untuk casual user diberikan angka CIR sebesar 1:16 total bandwidth yang ditawarkan. Sedangkan untuk high end user diberikan angka CIR sebesar 1:8 dari total bandwidth yang ditawarkan. Dan untuk professional user angka CIR yang diberikan adalah 1:4 dari total bandwidth.

Tabel 3.5 berikut menunjukkan jenis layanan yang akan ditawarkan kepada calon pengguna layanan mobile WiMAX.

Tabel 3.5 Jenis Layanan yang Ditawarkan

Jenis Pelanggan	Bandwidth (kbps)	CIR (kbps)	PIR (kbps)
Casual User	256	16	256
	384	24	384
High End User	512	64	512
	1024	128	1024
Professional User	2048	512	2048
	4096	1024	3600

Dari Tabel 3.5 tersebut terlihat bahwa pelanggan memiliki keleluasaan dalam memilih layanan sesuai dengan kebutuhan bandwidth yang dibutuhkan. Mulai dari bandwidth 256 kbps dengan jaminan 16 kbps hingga layanan dengan kecepatan hingga 2 E1 atau setara 4096 kbps.

### 3.8 Kebutuhan Kapasitas Total di Jakarta.

Setelah memberikan data jenis layanan yang diberikan kepada pelanggan, ditentukan pula jumlah kapasitas total yang diperlukan untuk dapat memenuhi kebutuhan bandwidth penduduk Jakarta. Hal ini bisa dipotret dari target market yang sudah ditentukan kemudian dari target market itu juga dibagi lagi berdasarkan prosentase jenis pelanggan.

Angka prosentase jenis pelanggan didapat dari membandingkan antara Tabel 3.1, Tabel 3.2 dan Tabel 3.2. Jika keseluruhan target pengguna adalah usia 15 – 54 tahun. Professional user adalah para pekerja dengan status utama professional user dan para pekerja kepemimpinan (managerial). High End User adalah para pengguna dengan kelompok status pekerja di bidang tata usaha, usaha penjualan, dan usaha jasa. Sedangkan Casual User adalah diluar hal tersebut maka bisa didapat komposisi Professional User sebesar 10%, High End User sebesar 40 % dan Casual User sebesar 50%.

Dari angka asumsi dan perkiraan di atas dan data target market maka bisa didapatkan angka kebutuhan total kapasitas untuk seluruh wilayah Jakarta di Tahun 2010 pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Kebutuhan Total Kapasitas Wilayah Jakarta 2010

Jenis Pelanggan	Prosentase	Bandwidth (kbps)	Prosentase	Pengguna	Kapasitas (Mbps)
Casual User	34,86%	256	70%	104.206	2917,768
		384	30%	44.660	2500,96
High End User	58,94%	512	70%	176.192	11276,29
		1024	30%	75.511	9665,408
Professional User	6,2%	2048	70%	18.552	9498,624
		4096	30%	7.951	8141,824

### 3.9 Jumlah Total BTS

Kapasitas BTS mobile WiMAX untuk bandwidth 5 MHz dan 10 MHz terlihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Kapasitas BTS Mobile WiMAX

[15]

Parameter		Downlink	Uplink	Downlink	Uplink
System Bandwidth		5 MHz		10 MHz	
FFT Size		512		1024	
Null Sub-Carriers		92	104	184	184
Pilot Sub-Carriers		60	136	120	280
Data Sub-Carriers		360	272	720	560
Sub-Channels		15	17	30	35
Symbol Period, $T_s$		102.9 microseconds			
Frame Duration		5 milliseconds			
OFDM Symbols/Frame		48			
Data OFDM Symbols		44			
Mod.	Code Rate	5 MHz Channel		10 MHz Channel	
		Downlink Rate, Mbps	Uplink Rate, Mbps	Downlink Rate, Mbps	Uplink Rate, Mbps
QPSK	1/2 CTC, 6x	0.53	0.38	1.06	0.78
	1/2 CTC, 4x	0.79	0.57	1.58	1.18
	1/2 CTC, 2x	1.58	1.14	3.17	2.35
	1/2 CTC, 1x	3.17	2.28	6.34	4.70
16QAM	3/4 CTC	4.75	3.43	9.50	7.06
	1/2 CTC	6.34	4.57	12.67	9.41
64QAM	3/4 CTC	9.50	6.85	19.01	14.11
	1/2 CTC	9.50	6.85	19.01	14.11
	2/3 CTC	12.67	9.14	25.34	18.82
	3/4 CTC	14.26	10.28	28.51	21.17

Dari data jumlah kapasitas yang mampu di Supply oleh tiap BTS di atas bisa dikalkulasikan berapa kebutuhan jumlah BTS untuk seluruh wilayah DKI Jakarta Raya. Hasil perhitungan jumlah BTS untuk wilayah DKI Jakarta terlihat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Jumlah BTS Berdasarkan Kapasitas Untuk DKI Jakarta

Kode Modulasi		Bandwidth	
		5 MHz	10 MHz
QPSK	1/2 CTC	6.498	3.208
	3/4 CTC	4.329	2.138
16QAM	1/2 CTC	3.246	1.604
	3/4 CTC	2.166	1.069
64QAM	1/2 CTC	2.166	1.069
	2/3 CTC	1.624	802
	3/4 CTC	1.443	713

Terlihat dari Tabel 3.8 di atas bahwa jumlah BTS yang dibutuhkan untuk DKI Jakarta berdasarkan BTS akan bervariasi tergantung kode modulasi yang digunakan dan bandwidth yang dipilih. Jumlah BTS terbanyak muncul saat menggunakan kode modulasi QPSK CTC  $\frac{1}{2}$  dan bandwidth 5 MHz yaitu sebanyak 6.498 BTS dan jumlah paling sedikit muncul pada saat menggunakan kode modulasi 64 QAM dengan bandwidth 10 MHz yaitu sebanyak 713 buah BTS.