

BAB III

USO DAN IMPLEMENTASI BWA DI DAERAH USO

3.1. Kondisi Perkembangan Telekomunikasi

Perkembangan telekomunikasi di Indonesia sangat pesat hal ini terlihat dari pertumbuhan pelanggan pengguna jasa telekomunikasi, sampai saat ini tercatat pelanggan telepon tetap (*fixed telephone*) 9.468.865 pelanggan (termasuk program USO tahun 2003 dan 2004), telepon bergerak (*mobile phone*) 27.991.948 pelanggan, Internet dan Multimedia 12.000.000 pelanggan dengan penetrasi telepon tetap 4,4%, telepon bergerak 12,5% dengan pertumbuhan trafik International outgoing 233.166.033 menit dan International incoming 622.381.142 menit, sementara penetrasi komputer 0,01 – 0,05 % atau kurang dari 5 PCs per 100 rumah tangga [1].

Namun demikian teledensiti di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara asia lainnya dengan penetrasi 4,49% dan di bawah Vietnam 9,97%, selain itu ternyata penetrasi di daerah perkotaan (urban) dengan daerah pedesaan (rural) tidak seimbang yaitu 11 – 25% untuk daerah perkotaan dan 0,2% untuk daerah pedesaan. Menurut rekomendasi ITU (*article 95*) yaitu 1% pertumbuhan industri telekomunikasi dapat mendorong 3% pertumbuhan perekonomian. Di dalam Undang-undang No. 36 tahun 1999 tentang telekomunikasi dipersyaratkan bagi para penyelenggara telekomunikasi diwajibkan untuk membangun telekomunikasi di daerah USO, namun dalam perjalanannya sampai saat ini banyak penyelenggara telekomunikasi belum memenuhi kewajibannya.

Dalam rangka peningkatan teledensitas di Indonesia dan penggunaan teknologi selular di daerah rural, pemerintah membagi teknologi FWA (*Fixed Wireless Access*) Menjadi tiga layanan *Fixed*, *Limited Mobility* dan *Celular* melalui Keputusan Menteri No. KM. 35 Tahun 2004 Tentang Penyelenggaraan Jaringan Tetap Lokal Tanpa Kabel dengan mobilitas terbatas sebagai pengganti teknologi WLL-CDMA (*Wireless Local Loop - Code Division Multiple Access*).

Dengan adanya ketidakseimbangan penetrasi pertumbuhan telekomunikasi di Indonesia antara perkotaan dan pedesaan menyebabkan terjadinya kesenjangan digital

(*digital divide*) yang oleh WISS (*World Summit Information Society*) didefinisikan adanya ketidaksetaraan akses teknologi informasi dan komunikasi. Ketidaksetaraan tersebut terjadi di seluruh negara baik di negara maju maupun negara berkembang. Beberapa penyebab terjadinya kesenjangan digital adalah :

- Teknologi yang mahal;
- Geografi sehingga kesulitan dalam pembangunan dan pemeliharaan;
- Kesulitan akses rupa ketersediaan infrastruktur listrik, telekomunikasi dan perangkat;
- Kekurangan skil : SDM dan komunitas terhadap kekurangan isi/materi (*content*), kurangnya insentif dari pemerintah.

Di sisi lain bagi para penyelenggara telekomunikasi /operator membangun daerah rural tidak menarik karena ARPU (*Average Revenue Per-Unit*) rendah sehingga ROI (*Return of Investment*) menjadi lama. Paradigma lain yang muncul dari para penyelenggara telekomunikasi telah berubah yang semula *Distance* dan *Price* menjadi *Mobility* dan *Bandwidth*

3.2. Program KPU/USO

Kewajiban pelayanan universal (*Universal Service Obligation*) telah diatur di dalam Undang-undang No. 36 Tahun 1999 tentang telekomunikasi pasal 16 yang berbunyi : (1) Setiap penyelenggara jaringan telekomunikasi dan atau penyelenggara jasa telekomunikasi wajib memberikan kontribusi dalam pelayanan universal. (2) Kontribusi pelayanan universal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berbentuk penyediaan sarana dan prasarana telekomunikasi dan atau kompensasi lain. (3) Ketentuan kontribusi pelayanan universal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur dengan Peraturan Pemerintah (PP)

Di dalam PP No. 52 Tahun 2000 disebutkan bahwa definisi USO di sektor telekomunikasi merupakan ”pemuhan aksesibilitas bagi wilayah atau sebagian masyarakat yang belum terjangkau oleh penyelenggaraan jaringan dan atau jasa telekomunikasi” . Selanjutnya Kontribusi Kewajiban Pelayanan Universal (KKPU) juga diatur di dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 28 Tahun 2005 tentang tarif atas jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku pada Departemen Komunikasi dan

Informatika pasal 4 yaitu Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berasal dari kontribusi Kewajiban Pelayanan Universal hanya dapat digunakan untuk membiayai pelaksanaan pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan penyelenggaraan telekomunikasi di wilayah pelayanan universal. Maksud dari wilayah pelayanan universal antara lain adalah pedesaan atau sebutan lain, daerah perintisan, daerah terpencil, daerah perbatasan serta daerah yang belum terjangkau akses dan atau jaringan telekomunikasi. Besaran KKPU/USO yang diatur dalam PP tersebut adalah sebesar 0,75% dari pendapatan kotor penyelenggara telekomunikasi per tahun buku.

Selanjutnya sesuai dengan Peraturan Menteri Nomor : 11 / PER/M.KOMINFO / 04 / 2007 Tentang penyediaan Kewajiban Pelayanan Universal Telekomunikasi pasal 4 adalah penyediaan KPU Telekomunikasi harus dapat memberikan layanan jasa teleponi dasar dan selanjutnya harus dapat dikembangkan ke tahap penyediaan layanan jasa multimedia serta layanan telekomunikasi berbasis informasi lainnya. Penyediaan KPU telekomunikasi tersebut merupakan konsep penyediaan fasilitas telekomunikasi yang bersifat penyediaan akses publik.

Melalui Keputusan Menteri Nomor 145 / KEP / M.KOMINFO / 04 / 2007 Tentang Penetapan Wilayah Pelayanan Universal Telekomunikasi (WPUT) [5] telah menetapkan wilayah pelayanan universal telekomunikasi berdasarkan usulan dari : Pemerintah Daerah, Instansi terkait dan masyarakat yang selanjutnya dievaluasi berdasarkan data potensi desa dari Badan Pusat Statistik dengan mempertimbangkan :

- a. Belum tersedia jaringan telekomunikasi; dan atau
- b. Belum tersedia layanan telekomunikasi berbasis komunal seperti telepon umum atau warung telekomunikasi.

Dari data di atas, pemerintah merencanakan untuk menyediakan layanan telekomunikasi dan informatika pedesaan KPU / USO dengan sasaran tersedianya (setidaknya) satu sambungan telepon untuk satu desa.

3.2.1 Pembangunan USO tahun 2003 / 2004

Program USO merupakan tugas pemerintah yang ditindak lanjuti dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM. 34 Tahun 2004 Tentang kewajiban Pelayan Universal. Di mana kebijakan pemerintah dalam penyelenggaraan USO adalah membangun akses telepon 1 sst untuk 1 desa, dengan model telepon publik berbayar.

Pembangunan USO tahun 2003/2004 sebanyak 5.367 sst dengan skema penyediaan jasa akses telekomunikasi dan informatika pedesaan USO sebagai berikut :

- a. Dana USO hanya untuk satu tahun
- b. Berbasis kontrak pengadaan barang (asset milik pemerintah)
- c. Pengadaan hanya untuk satu tahun anggaran yang bersangkutan (*single year*)
- d. Pengoperasian dan pemeliharaan merupakan kegiatan terpisah
- e. Resiko pemeliharaan dan pengelolaan ditanggung oleh pemerintah
- f. Tidak menjamin *sustainable access* dan layanan telekomunikasi

Dari hasil evaluasi pembangunan USO tahun 2003/2004, terdapat beberapa permasalahan antara lain :

- Perangkat hanya dipelihara oleh pelaksana pembangunan selama masa pemeliharaan satu tahun, setelah itu pemeliharaan menunggu pelaksanaan program *maintenance*. Sehingga hal ini menyebabkan banyak perangkat yang tidak aktif selama masa jeda.
- Beberapa perangkat (misalnya : teknologi radio) tidak terdapat lagi sukucadangnya, sehingga tidak dapat diperbaiki.
- Sudah ada alternatif telekomunikasi lain, misalnya operator telekomunikasi selular dan *Fixed Wireless Access* (FWA), hal ini menyebabkan fasilitas telekomunikasi USO dengan teknologi PFS pemakaiannya tidak optimal karena masyarakat menganggap tarif PFS lebih mahal.
- Tidak ada dukungan tenaga listrik yang memadai, sumber daya listrik PLN terkadang terbatas, sehingga sering terjadi pemadaman listrik, permasalahan yang timbul selanjutnya adalah ketidak

stabilan sumber daya listrik yang menyebabkan perangkat relatif cepat rusak sementara jika mengguynakan genset diperlukan biaya tambahan untuk membeli bahan bakar.

- Bencana alam, terjadinya bencana alam di beberapa daerah menyebabkan beberapa perangkat telekomunikasi USO menjadi rusak.
- Kualitas suara yang dihasilkan relatif rendah terutama untuk perangkat dengan teknologi *Portable Fixed Satellite*, misalnya : suara terputus-putus, menggema, mendengung dan tidak bersih terutama jika cuaca buruk.
- Mekanisme pengelolaan belum jelas, dikarenakan :
 - Lokasi penempatan tidak strategis sehingga masyarakat merasa segan apabila perangkat ditempatkan di rumah kepala desa (jam kerja terbatas)
 - Biaya operasional untuk membeli bahan bakar untuk genset
 - Imbalan pengelola untuk mengoperasikan perangkat fasilitas telekomunikasi USO

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, skema penyediaan jasa akses telekomunikasi dan informatika pedesaan tahun 2007 diubah menjadi :

- a. Dana USO di- *earmark* hanya untuk USO dan saldo akhir menjadi saldo awal tahun berikutnya
- b. Berbasis dukungan pembiayaan terendah (*the least cost subsidy*) atas kontrak layanan (*service based contract*)
- c. Asset / milik dikelola operator
- d. Penyediaan untuk 5 (lima) tahun / *multi-year*
- e. Pengoperasian dan pemeliharaan merupakan bagian integral dari kontrak
- f. Resiko pengelolaan pada operator
- g. Memungkinkan sustainabilitas (ketersediaan) akses dan layanan telekomunikasi.

3.2.2. Tindak lanjut Program USO

Menindaklanjuti program USO yang telah dilakukan, Ditjen Postel membentuk Balai Telekomunikasi dan Informatika Pedesaan (BTIP) melalui Keputusan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 35/PER/M.KOMINFO/11/2006 dengan tujuan untuk memperkuat aspek kelembagaan pengelolaan Program Kontribusi Pelayanan Universal agar dapat tercapai kelancaran pelaksanaan tugas dalam penyediaan jasa akses telekomunikasi dan informatika pedesaan KPU/USO dalam bentuk penyediaan akses dan layanan telekomunikasi pedesaan.

Balai Telekomunikasi dan Informatika Pedesaan berstatus BLU (Balai Layanan Umum) bertahap yang diberi kewenangan mengelola keuangan PNBK KKPU dibatasi 70%. Balai Telekomunikasi dan Informatika Pedesaan bertugas melaksanakan pembiayaan penyediaan jasa akses dan layanan telekomunikasi dan informatika pedesaan meliputi kegiatan penyediaan dan pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan serta pengendalian dan evaluasi pelaksanaan kegiatan Kontribusi Pelayanan Universal Telekomunikasi.

BTIP mempunyai fungsi :

- a. Penyusunan rencana dan program pembiayaan penyediaan akses dan layanan telekomunikasi dan informatika pedesaan;
- b. Pelaksanaan pemetaan wilayah kewajiban pelayanan universal dan pengolahan data wilayah KPU melalui sistem informasi manajemen;
- c. Pelaksanaan pembiayaan dan penyediaan jasa akses dan layanan telekomunikasi dan informatika di wilayah pelayanan universal;
- d. Pelaksanaan pengoperasian melalui pengujian fungsi akses dan layanan telekomunikasi dan informatika di wilayah pelayanan universal
- e. Pelaksana intensifikasi kontribusi pelayanan universal;
- f. Pelaksana pengawasan dan pengendalian, pembiayaan pengoperasian akses dan layanan telekomunikasi dan informatika di wilayah pelayanan universal.

3.2.3. Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

Pesatnya teknologi informasi dan komunikasi telah membuka cakrawala baru dari makna kata efisien, efektif, jarak dan waktu menuju suatu tatanan dunia baru "*the digital lifestyle*" yang diikuti dengan berbagai pergeseran baik dalam bekerja, cara belajar, cara berbelanja, cara mengelola perusahaan, dan sebagainya. Menyadari begitu luasnya dampak yang ditimbulkan oleh perkembangan bidang teknologi informasi dan komunikasi sudah sewajarnya negara perlu menyiapkan masyarakat untuk mampu menghadapi pergeseran tersebut serta bisa memanfaatkan berbagai peluang baru yang muncul dari perkembangan ini termasuk untuk menciptakan berbagai perangkat baru, pengembangan kemampuan SDM, pengokohan sistem inovasi serta penciptaan lingkungan bisnis yang kompetitif.

Pengembangan teknologi informasi dan komunikasi juga harus terkait dengan program strategis di berbagai sektor dan *stakeholders* supaya lebih efektif dan dapat menjawab kepentingan lima stakeholdersnya, yakni :

1. Masyarakat menuju *knowledge base society*
2. Publik menuju *e-services*
3. Pemerintah menuju *e-government*
4. Industri (termasuk BUMN) menuju industri teknologi informasi dan komunikasi
5. Masyarakat Iptek dan lembaganya menuju kelas dunia, terutama agar iptek yang strategis dikuasai oleh lembaga nasional.

Pengembangan kemampuan peneliti dan lembaga riset nasional untuk mencapai reputasi kelas dunia, melalui internet dan pengembangan SDM, pengembangan institusi, penelitian orisinal dan penemuan baru, dengan partisipasi penuh pada berbagai forum international melalui internet dan mengembangkan pusat-pusat riset dunia di Indonesia.

Mengingat luasnya pihak yang terkait serta luasnya dampak yang ditimbulkan, maka untuk dapat mengembangkan dan memanfaatkan TIK secara sistematis, dan berkelanjutan, dibutuhkan suatu usaha untuk mengintegrasikan dan

menyamakan langkah berbagai kebijakan kedalam sesuatu kerangka kebijakan yang menyangkut berbagai aspek, terutama yang terkait dengan :

- a) Kebijakan penelitian, pengembangan iptek dan infrastruktur
- b) Kebijakan difusi dan pemanfaatan iptek
- c) Kebijakan penguatan kelembagaan iptek dan regulasi
- d) Kebijakan kapasitas iptek dari sistem produksi

3.3. Implementasi BWA di daerah USO tahun 2007

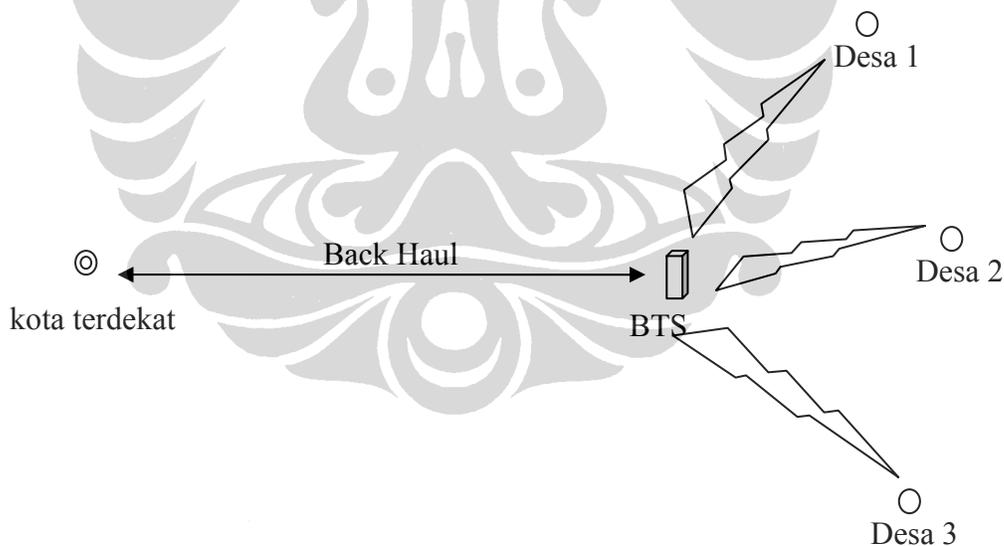
Dari hasil evaluasi pelaksanaan USO tahun 2003/2004 terdapat beberapa permasalahan yang menghambat keberhasilan USO sehingga kesenjangan digital sudah begitu lebar, pemerintah melalui Direktorat Jendral Postel merespon kondisi tersebut dengan program "Desa Berdering" (desa punya akses telepon) untuk tahun 2008 dan "Desa Pinter" (desa punya internet) tahun 2015. Untuk itu telah turun Keputusan Menteri Kominfo No. 11 tahun 2007 Tentang pelaksanaan Kewajiban Pelayanan Universal dan Keputusan Menteri Kominfo No. 145 tahun 2007 Tentang Penetapan Wilayah Pelayanan Universal Telekomunikasi di mana ada beberapa hal penting dari kedua Keputusan Menteri tersebut yaitu :

- ❖ Pembagian area pengembangan menjadi 11 blok wilayah
- ❖ Tarif maksimum adalah tarif PSTN
- ❖ Teknologi netral
- ❖ Penyelenggara USO adalah operator yang memenangkan lelang

Untuk mencapai target "Desa Pinter" maka teknologi yang dipakai pada pengadaan untuk "Desa Berdering" haruslah perangkat yang dapat dikembangkan untuk akses informasi data, yaitu teknologi *Broadband*. Agar para penyelenggara telekomunikasi (operator) tergerak untuk membuka jaringan telekomunikasi ke pedesaan maka harus ada *insentive* bahwa mengembangkan jaringan telekomunikasi pedesaan bisa menghasilkan keuntungan dengan kata lain mempunyai nilai bisnis untuk menggairahkan para investor

agar mau membuka jaringan telekomunikasi di pedesaan. Oleh karena itu perangkat/sarana yang di pakai seharusnya :

- a) Secara teknologi harus mudah dioperasikan dan mudah dipelihara dibandingkan dengan menggelar kabel sehingga dapat dijamin keberlangsungannya dalam pemanfaatan sarana USO tersebut.
- b) Secara ekonomi harus dijamin murah karena dana yang tersedia tidak banyak, bisa lebih murah jika didukung oleh :
 - Produksi dalam negeri
 - Perangkat / komponen diproduksi masal (*mass production*)
 - Dimulai dari kota terdekat yang memiliki fasilitas telekomunikasi sehingga dapat dihubungkan dengan perangkat telekomunikasi yang baru dibangun.
 - Topologi / peletakan *Base Transmitter Station* (BTS) sedemikian rupa harus bisa di pakai bersama (*shared*) untuk beberapa desa.



Gambar 3.1 Topologi peletakan BTS [7]

- c) Pembangunannya harus mudah untuk mempercepat pelaksanaan menuju sasaran USO tahun 2015 tercapai "Desa Pinter" (desa punya internet), dengan *coverage* yang lebih luas dibanding BWA (2,5 – 10,5 GHz)

- d) Bisa secara instan dikembangkan untuk berbagai aplikasi (bukan hanya untuk *voice*) tetapi bisa untuk video, internet dan lain-lain.
- e) Kejelasan pengelolaan dan monitoring dalam pelaksanaannya, karena beresiko terbengkalai
- f) Mempunyai kelebihan dalam layanan-layanannya (*content*), agar menarik minat pengguna.

Tabel 3.1 Jenis layanan WiMAX [7]

Class Description	Real Time ?	Application Type	Band Width
Interactive Gaming	Yes	Interactive Gaming	50 – 85 kbps
Voip, Video Conference	Yes	Voip	4 – 64 kbps
		Video Phone	32 – 384 kbps
Streaming Media	Yes	Music / Speech	5 – 128 kbps
		Video Clips	20 – 384 kbps
		Movies Streaming	> 2 Mbps
Information Technology	No	Instant Messaging	< 250 byte messages
		Web Browsing	> 500 kbps
		Email (with attachment)	> 500 kbps
Media Content Download (Store and forward)	No	Bulk Data, Movie Download	> 1 Mbps
		Peer to peer	> 500 kbps

BAB IV

POTENSI PEMANFAATAN TEKNOLOGI BWA PADA PITA FREKUENSI 2.3 GHz di WILAYAH USO

4.1 Penggunaan BWA 2.3 GHz di Beberapa Negara

Seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya, penggunaan frekuensi kerja BWA, khususnya WiMAX, sangat bervariasi untuk berbagai negara. Peta penggunaan pita frekuensi untuk beberapa negara di Asia dapat dilihat pada tabel berikut. Terlihat bahwa negara-negara yang telah memanfaatkan frekuensi 2.3 GHz adalah Korea, Singapura. Berdasarkan informasi terakhir negara Malaysia dan India, juga sudah mulai mengalokasikan 2.3 GHz untuk keperluan BWA.

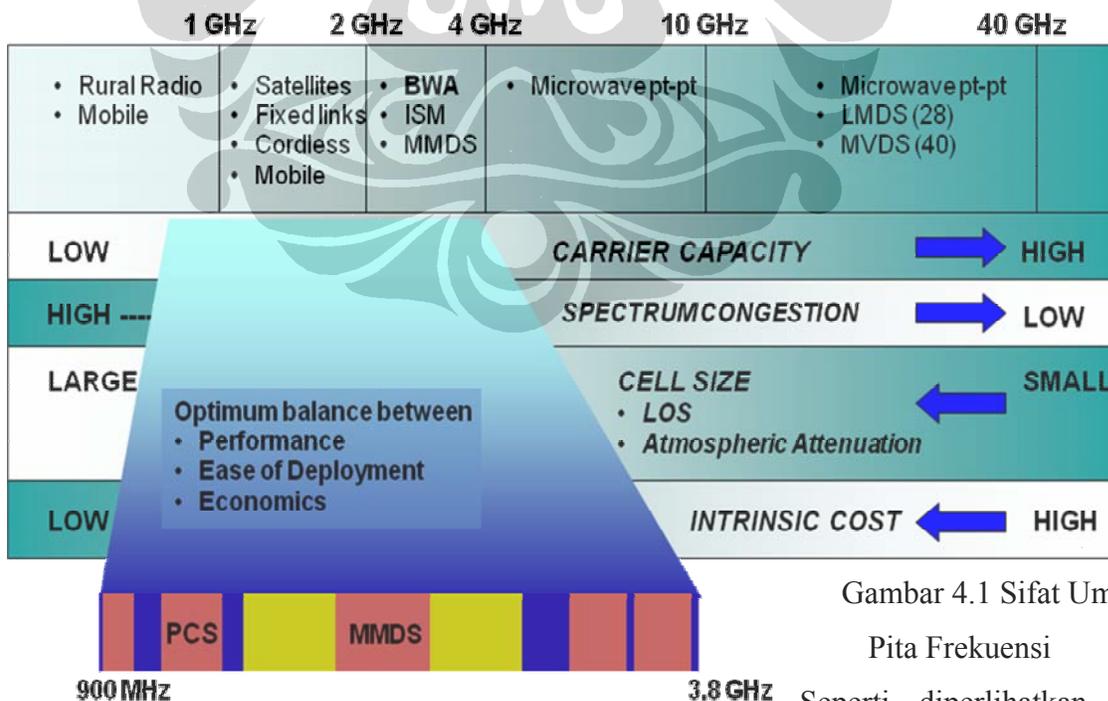
Tabel 4.1 Penggunaan Frekuensi WiMAX Beberapa Negara Asia [7]

Negara	Kondisi Eksisting	Frekuensi WiMAX	Mekanisme Perijinan, dan Peruntukan
Singapore	<ul style="list-style-type: none"> a. Duo poli penyelenggaraan <i>Broadband</i> (SingTel & StarHub) b. Frekuensi 3,5 G diprioritaskan untuk satelit c. Telah dilakukan lelang frek 2,3 G dan 2,5 G untuk BWA/<i>WiMAX</i> d. Ada 6 pemenang lelang e. RFS 18 bulan untuk 2,5 G dan 36 bulan untuk 2,3 G 	2,3 GHz 2,5 GHz	<ul style="list-style-type: none"> a. Broadband Access untuk game, musik dan download film b. Masih bermasalah dengan negosiasi penggunaan rooftop untuk penempatan antena c. Shared resource & shared bandwidth d. Low Cost Entry dibanding 3G
Korea	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan teknologi WiBro, karena penetrasi wired broadband korea sudah tinggi b. Kebijakan industri dan visi pemerintah untuk ubiquitous broadband pada jaringan BcN (Broadband Converged Network) 	2,3 GHz	<ul style="list-style-type: none"> a. Telah diberikan lisensi kepada 3 penyelenggara WiBro : KT, SKT, dan Hanaro Tel. Pada Februari 2005 (US\$ 116.5 Mln) b. Target layanan WiBro : April 2006 c. Hanaro declain untuk bayar license fee
Malaysia	MCMC akan review penggunaan 2,5 G dan 3,5 G untuk digunakan <i>WiMAX</i>	2,5 GHz 3,5 GHz	NasionCom dan Deutsche Te. Ujicoba <i>WiMAX</i> pada frekuensi unlicense
India	<ul style="list-style-type: none"> a. Dish Net DSL membangun WiFi Network Nasional dalam 2 tahun sampai dengan implementasi <i>WiMAX</i> b. Alcatel & C-dot mengeluarkan investasi US\$ 47 M pada <i>WiMAX</i> R&D Center di Madras 	3,5 GHz	TRAI sepakat untuk membebaskan lisensi 3,5 GHz untuk penggunaan spektrum di daerah rural oleh perusahaan lokal

Dari tabel di atas peluang penggunaan pita frekuensi 2.3 GHz masih terbuka lebar karena akan didukung oleh pabrikasi pembuatan perangkat dari beberapa negara lain, disamping dapat juga diproduksi dari dalam negeri. Faktor terpenting sebagai kajian dalam tesis ini adalah bahwa pasar penggunaan perangkat BWA 2.3 GHz tidak hanya berada di suatu negara, apabila frekuensi ini juga dikembangkan di Indonesia. Sehingga ketergantungan akan perkembangan dan alih teknologinya di masa depan masih akan terus berkelanjutan.

4.2 Kelebihan dan Kelemahan frekuensi 2.3 GHz

Pita frekuensi 2.3 GHz merupakan frekuensi terendah dari serangkaian pita frekuensi yang biasanya dialokasikan untuk keperluan BWA, yaitu 2.5 GHz, 3.3 GHz, 3.5 GHz, 5.5 GHz, dan 10.5 GHz. Kelebihan mendasar dari 2.3 GHz dalam hal ini adalah jarak jangkauannya bisa lebih jauh dibandingkan dengan frekuensi kerja lain yang berada di atasnya. Hal ini sesuai dengan sifat alami rambatan gelombang, semakin rendah frekuensi maka akan semakin jauh daya jangkauannya apabila diterapkan pada kondisi propagasi yang sama.



Gambar 4.1 Sifat Umum Pita Frekuensi

Seperti diperlihatkan pada Gambar 4.1 pada kondisi daya pancar yang sama, frekuensi yang lebih besar akan

menghasilkan jarak jangkauan yang lebih pendek, terutama karena pengaruh dari redaman atmosfer. Namun demikian, sesuai dengan hukum Shannon (*Shannon's Law*), kapasitas data yang bisa dilewatkan tentunya lebih kecil dibandingkan dengan frekuensi-frekuensi yang lebih tinggi.

Dengan memperhatikan gambar di atas, penerapan frekuensi 2.3 GHz akan menimbulkan *intrinsic cost* lebih rendah dibandingkan dengan frekuensi yang lebih tinggi. Hal ini memberikan keuntungan secara ekonomis apabila diterapkan untuk pembangunan di daerah pedesaan yang memerlukan layanan murah dan masih terjangkau daya beli masyarakat desa.

4.3 Tinjauan Lokasi Desa USO

Dalam dokumen tender USO 2007, telah ditetapkan kategori desa sebagai berikut :

KATEGORISASI I :

Dari 38.471 desa USO di Indonesia desa-desa yang masuk kategorisasi I ini memiliki tingkat kondisi *socio culture*, aksesibilitas, socio ekonomi dan *basic business parameter* paling rendah diantara 4 kategorisasi yang ada.

KATEGORISASI II :

Desa yang memiliki kondisi *socio culture* rendah sekali, aksesibilitas rendah sekali, socio ekonomi rendah sekali dan *basic business parameter* yang sedikit lebih baik dibandingkan dengan Kategorisasi I akan tetapi masih rendah jika dibandingkan dengan desa kategorisasi III dan IV.

KATEGORISASI III :

Desa yang memiliki kondisi *socio culture* cukup, aksesibilitas cukup, socio ekonomi cukup dan *basic business parameter* lebih bagus dibandingkan dengan kategorisasi I dan II.

KATEGORISASI IV :

Dari 38.471 desa USO di Indonesia desa-desa yang masuk kategorisasi IV ini umumnya telah memiliki tingkat kondisi *socio culture* yang baik, aksesibilitas yang baik, socio ekonomi baik dan *basic business parameter* paling tinggi diantara 4 kategorisasi yang ada.

Sebagai contoh tinjauan, pada tesis ini akan sedikit dibahas potensi penggunaan BWA 2.3 GHz untuk desa-desa USO WPUT 9, Maluku dan Maluku Utara.

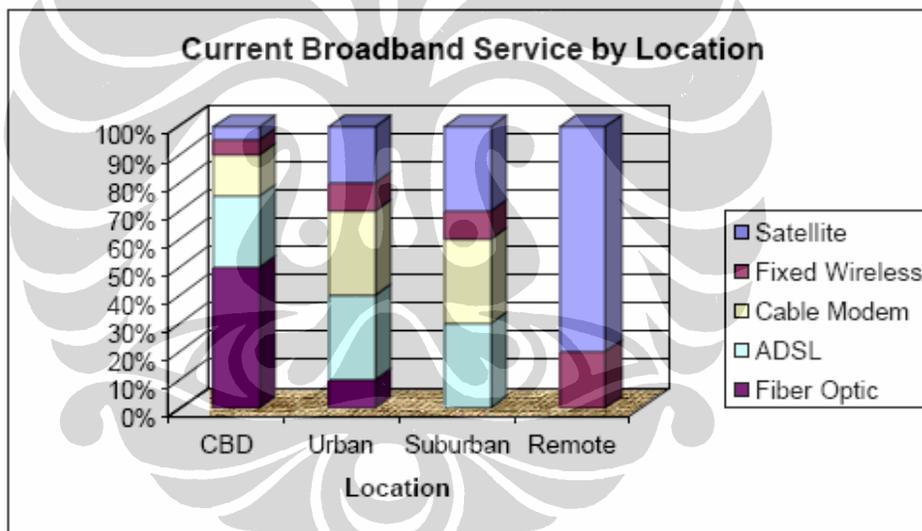
4.4 Pendekatan Aspek Ekonomis

Dari aspek ekonomi yang dituju adalah pelayanan yang diberikan haruslah dengan harga yang murah, oleh sebab itu untuk mendukung hal tersebut maka perangkat yang dipakai juga harus murah dan terjangkau. Hal tersebut merupakan suatu keharusan karena oleh pemerintah dalam hal ini Menteri Komunikasi dan Informasi telah mengeluarkan peraturan yang jelas yaitu :

Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 11/Per/M.Kominfo/04/2007 Tentang Penyediaan Kewajiban Pelayanan Universal Telekomunikasi. Pasal 20 ayat (1). Pelaksanaan penyedia wajib memberlakukan tarif layanan jasa teleponi maksimal sesuai dengan tarif yang ditetapkan oleh penyelenggara jaringan tetap lokal dominan. Jadi tarif yang harus diberlakukan adalah tarif PSTN, kemudian Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 38 / Per / M.Kominfo / 9 / 2007 Tentang Perubahan atas peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 11 / Per / M.Kominfo / 04 / 2007 Tentang prnyediaan kewajiban pelayanan universal telekomunikasi, khususnya pasal 18a (pasal tambahan) ayat (1) Dalam penyediaan KPU akses telekomunikasi di WPUT, pelaksana penyedia wajib menggunakan *Capital Expenditure* (capex) minimal sebesar 35% (tigapuluh lima prosen) untuk produksi dalam negeri. Ayat (2) Dalam hal pelaksana penyedia menggunakan frekuensi radio 2,3 GHz, maka perangkat telekomunikasi yang digunakan memiliki tingkat komponen dalam negeri minimal sebesar 20%. Untuk menjadi murah maka komponen yang akan digunakan sebagian harus bisa dibuat di dalam negeri dan merupakan produksi masal, selain itu untuk murah seperti diterangkan di atas maka dalam pelaksanaannya harus dimulai dari desa terdekat yang telah memiliki fasilitas telekomunikasi yang memadai seperti : jaringan yang ada dan juga ketersediaan listrik yang cukup sehingga peralatan telekomunikasi dapat beroperasi dengan baik,

kemudian peletakan BTS sedemikian rupa agar dapat dipakai bersama (*shared*) untuk beberapa desa yang berdekatan.

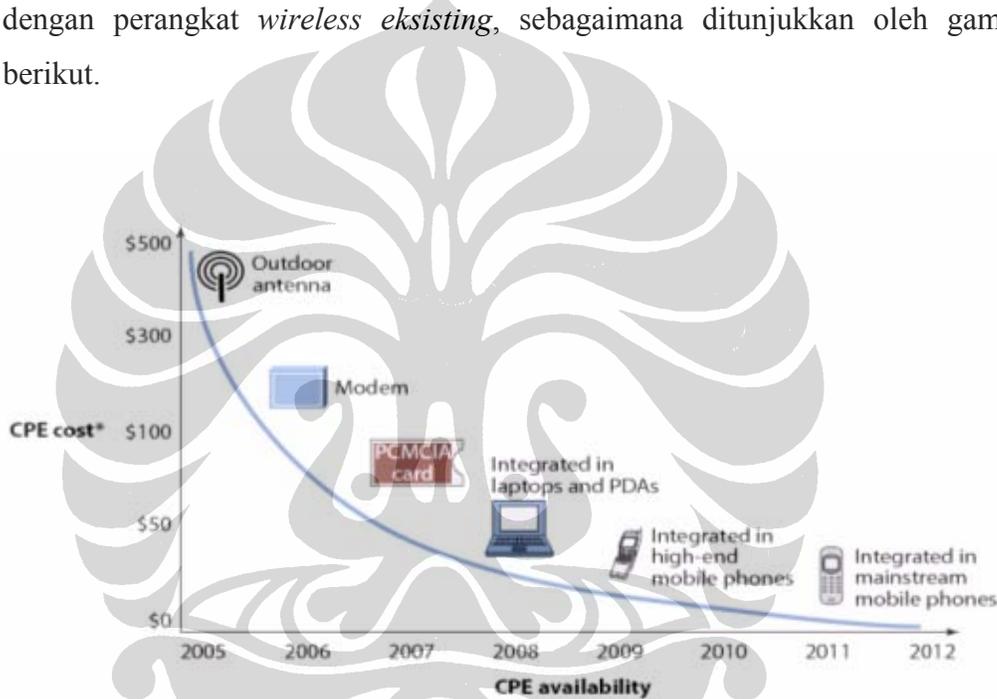
Jaringan akses dengan teknologi WiMAX merupakan perkembangan terkini dari *wireless acces*, yang saat ini sebagian besar masih didominasi oleh sistem DSL dan modem kabel. Berdasarkan survey, penggunaan berbagai media akses di Indonesia sudah mulai berkembang pesat seiring dengan perkembangan layanan-layanan *broadband* yang dialirkannya. Penggunaan media akses ini untuk masing-masing lokasi didominasi oleh jenis media berbeda. Daerah perkotaan didominasi oleh media FO (*Fiber Optic*), sedangkan di daerah-daerah *remote area (rural)* masih didominasi oleh jaringan satelit dan masih sedikit menggunakan *fixed wireless*, seperti diperlihatkan pada grafik berikut.



Gambar 4.2. Layanan *broadband* berdasar lokasinya [7]

Pada grafik ini juga dapat dimengertikan bahwa pemanfaatan teknologi *wireless* di daerah pedesaan masih merupakan alternatif utama selain teknologi satelit. Pembangunannya yang lebih mudah dan murah, menyebabkan teknologi *fixed wireless* masih menjadi pilihan dibandingkan dengan penggelaran kabel atau FO.

Secara ekonomis keunggulan dari WiMAX ini dimunculkan oleh kemampuannya memberikan jarak jangkauan yang lebih luas dibandingkan dengan teknologi sejenis yang telah ada selama ini dan terutama harga perangkat yang bisa jauh lebih murah. Dengan kemampuan *interoperability* yang dimiliki, ketersediaan perangkat WiMAX ini diperkirakan akan mengikuti jejak perangkat-perangkat WiFi yang kini telah banyak type dan merknya di pasaran dengan harga yang terjangkau. Berdasarkan prediksi para pakar, harga perangkat ini bisa mencapai di bawah US\$100 atau sekitar satu juta Rupiah, dengan kapasitas dan kemampuan yang lebih besar dibandingkan dengan perangkat *wireless eksisting*, sebagaimana ditunjukkan oleh gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3. Prediksi Penurunan Harga CPE [7]

Penurunan harga perangkat ini akan berpengaruh langsung terhadap pemenuhan faktor daya beli masyarakat pedesaan.

Dengan daya beli masyarakat pedesaan yang masih sangat sensitif terhadap harga, maka produk-produk yang bersifat menghemat pengeluaran namun memiliki manfaat fungsional yang memadai, akan memiliki potensi sangat besar apabila dimanfaatkan untuk pembangunan infrastruktur pedesaan.

4.4.1 Faktor Desain Jaringan

Disain jaringan akan sangat ditentukan oleh peruntukan. Pada implementasi jaringan WiMAX, beberapa hal yang harus diperhatikan adalah pemilihan topologi, tipe *link* dan ketersediaan *back haul*, lingkungan geografis, *throughput data*, jangkauan (*range*), *bit error rate* (BER), *multipath fading*, pemilihan band frekuensi, dan pengkalan. Topologi jaringan lebih merupakan pengaturan tata letak *Base Station* agar seoptimal mungkin dapat melingkupi area cakupan tertentu, dengan mempertimbangkan distribusi *throughput data* yang diinginkan, tingkat kesediaan (*reliability*), faktor keamanan jaringan (*security*), kebutuhan perangkat, dan biaya-biaya yang timbul.

Daerah USO merupakan daerah-daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang rendah. Untuk itu, perencanaan *cell* dari BTS lebih diutamakan untuk mengoptimalkan jarak jangkau. Kebutuhan akan kapasitas relatif masih kecil, karena pada tahap awal pembangunan ditargetkan hanya untuk melayani komunikasi suara dan lebih diutamakan untuk tujuan penetrasi.

4.4.2 Faktor Capex dan Opex

Seluruh biaya yang akan dikeluarkan dalam suatu pembangunan infrastruktur telekomunikasi dapat dibagi menjadi *capital expenditure* (CAPEX) dan *operation expenditure* (OPEX). *Capex* meliputi keseluruhan investasi untuk mengadakan perangkat dan sarana penunjang lainnya sesuai dengan jumlah BS dan SS. Sedangkan OPEX merupakan biaya-biaya operasional yang dikeluarkan secara periodik (biasanya per bulan atau per tahun) untuk menjalankan aktifitas layanan, termasuk biaya-biaya sewa dan perijinan yang diperlukan

Tabel 4.2. Komponen Utama Capex [7], [9]

Jenis Investasi	Komponen utama	Keterangan
Per Base Station	Base Station	4 Sektor
	Support Equipment	Antena Kabel Catu Daya Utilitas (AC & Protection)
	Analisis potensi..., Rumata Parinduri, ET UI, 2008 Pra Instalasi	RF & Network Planning Site Acquisition & Perijinan Penyiapan dan Civil work
	Tower	Material

Tabel 4.3. Komponen Utama Opex [7], [9]

Jenis Investasi	Komponen utama	Keterangan
Per Base Station	Sewa Ruang	Indoor, per bulan
	Sewa Space untuk Tower/Antena	Outdoor, per bulan
	Biaya Maintenance	per tahun
	Biaya Utilitas	Listrik, Keamanan, Dll
	Biaya Sewa Backbone	Sewa Backhaul Sewa Port Internet
Per Jumlah Tertentu	Biaya BHP	Per kanal frekuensi
	Network Operation Control (NOC)	Biaya Operator Maintenance Server & Data Base
Per Subscriber	Customer Services	Perangkat di Lokasi Pelanggan
	Technical Support	Perkabelan & Grounding
	Billing & Collection	Biaya Pasang

Besarnya CAPEX dan OPEX sangat ditentukan oleh jumlah BS dan SS, dan selanjutnya akan menentukan *cost base* yang dikeluarkan pada setiap satuan layanan yang diberikan. Tabel berikut memperlihatkan contoh komponen Capex dan Opex dari suatu proyek implementasi WiMAX

Dalam implementasi USO, faktor Capex dan Opex perlu dipikirkan secara matang dan lebih baik berdasarkan survey ke lokasi desa-desa USO, untuk mendapatkan gambaran biaya dan komponen investasi yang mendekati kondisi real.

4.4.3 Perhitungan NPV Dan IRR

Layak atau tidaknya suatu investasi dalam suatu periode waktu tertentu umumnya menggunakan perhitungan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Hal tersebut merupakan teknik aliran arus kas diskonto (*Discounted Cash Flow*, DCF) yang memperhitungkan nilai waktu dari uang terhadap nilai bersih saat ini. Yaitu dengan mencari nilai arus kas sekarang yang diharapkan dari suatu investasi yang didiskonto pada biaya modal dan nilainya dikurangi dengan biaya awal pengeluaran proyek. Persamaannya dinyatakan sebagai berikut [7] [9]:

$$NPV = \left[\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \right] - I_0 \quad (1)$$

CF_t : aliran kas (dalam rupiah) pada tahun t), I₀ : investasi awal (*initial investment*), k : biaya modal atau bunga diskonto (*discount rate*), n : umur proyek.

Karena memperhitungkan semua arus kas, maka metoda NPV juga dianggap memenuhi prinsip penambahan nilai. Jika nilai sekarang positif, maka suatu proyek atau investasi dinilai menguntungkan. Sebaliknya, apabila NPV bernilai negatif, maka sebaiknya proyek tidak dijalankan karena tidak menguntungkan.

Pada kondisi NPV sama dengan nol, maka proyek akan memberikan hasil pengembalian yang cukup untuk menutup semua hutang kepada investor, sesuai dengan tingkat hasil pengembalian yang mereka harapkan. Besarnya suku bunga atau biaya modal yang didapatkan pada kondisi ini dikenal dengan

istilah tingkat hasil pengembalian internal atau *Internal Rate of Return* (IRR). Atau dengan pengertian lain IRR adalah tingkat bunga pada saat nilai investasi awal sama dengan nilai dimasa depan dari aliran kas selama umur proyek. Semakin besar nilai IRR suatu investasi akan semakin menguntungkan. Rumusan IRR dinyatakan sebagai berikut :

$$NPV = 0 = \left[\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} \right] - I_0 \quad (2)$$

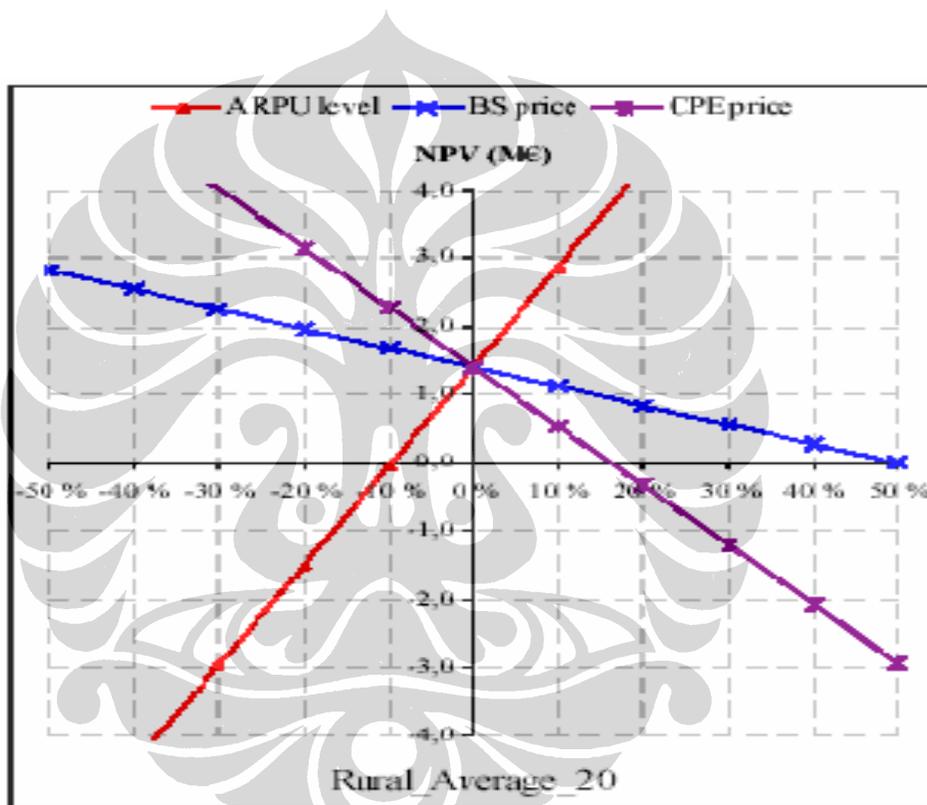
Metoda penghitungan NPV dan IRR di atas digunakan secara bersama-sama untuk menentukan secara konsisten tingkat kelayakan investasi atau proyek. Apabila NPV yang dihasilkan bernilai positif dan juga IRR didapatkan berada di atas tingkat suku bunga yang ditargetkan, maka dapat disimpulkan bahwa proyek tersebut layak dan menguntungkan.

4.4.4 Faktor Sensitifitas Harga BS dan SS

ARPU atau Average Revenue Per Unit, merupakan harga rata-rata per unit layanan yang dibayar oleh pengguna atas layanan yang diberikan oleh penyedia jasa (*provider*). Implementasi BWA di daerah USO harus memberikan nilai ARPU serendah mungkin agar bisa terjangkau. Tetapi dari perspektif penyedia (operator) harus juga memberikan nilai NPV (*Net Present Value*) yang positif sebagai indikator bahwa investasi yang digelar termasuk layak.

Untuk melihat korelasi antara beberapa parameter ini, pada gambar 4.4 diperlihatkan sensitifitas harga BS dan SS terhadap ARPU dan NPV. Grafik ini merupakan hasil simulasi suatu implementasi BWA di daerah rural suatu negara di Eropa. Pada tesis ini digunakan untuk melihat peluang dan potensi implementasi BWA dari sudut investasi dan tingkat harga yang diperlukan.

Terlihat bahwa penurunan harga SS atau CPE jauh lebih sensitif terhadap penurunan tingkat ARPU, dibandingkan dengan penurunan harga BTS. Jadi produk BWA 2.3 GHz yang akan diimplementasikan di daerah USO harus dipilih produk yang memiliki harga CPE yang sangat murah dibandingkan dengan harga BTS-nya. Sekalipun dapat diproduksi di dalam negeri, target utamanya sebaiknya bisa menghasilkan harga produk yang relatif lebih murah daripada produk impor.



Gambar 4.4 Sensitivitas NPV dan ARPU terhadap Harga BS dan SS [7], [9]

4.5 Aspek Operasional

Daerah pedesaan memiliki karakteristik yang pada umumnya meliputi luas areal yang cukup luas, memiliki tingkat kepadatan penduduk yang relative rendah, ketersediaan

infrastruktur umum seperti listrik, transportasi, dan fasilitas telekomunikasi yang minim, serta aktivitas penduduk yang tidak serumit dan sibuk seperti di daerah perkotaan. Karakteristik ini perlu menjadi perhatian penting saat awal mulai merancang infrastruktur telekomunikasi pedesaan seperti program USO, terutama terkait dengan aspek pengoperasian dan pemeliharaan perangkat.

4.5.1 Pusat Kontrol Jaringan

Pengoperasian jaringan telekomunikasi pada umumnya dipusatkan pada satu atau dua tempat yang sering disebut dengan NOC (*Network Operating Control*). Melalui NOC, semua status jaringan dapat dimonitor dan untuk itu dijadikan juga sebagai pusat *database* teknis jaringan dan database layanan pelanggan. Untuk keperluan jaringan USO, keberadaan NOC ini sangat diperlukan juga sebagai pusat koordinasi antar daerah, baik dalam pemasangan jaringan-jaringan baru maupun dalam hal proses penanganan gangguan.

Penempatan dan besar kecilnya NOC sangat tergantung pada topologi jaringan dan pola aliran trafik yang dilayani, serta titik-titik interkoneksi yang juga harus diawasi. Sebaran titik-titik interkoneksi dengan operator-operator lain juga mempengaruhi model NOC yang diterapkan.

Dalam hal implementasi jaringan USO, disamping untuk mengawasi kesehatan jaringan, NOC juga bisa dioptimalkan menjadi pusat koordinasi layanan di daerah-daerah yang belum memiliki fasilitas *service point*. Tentunya untuk mengurangi beban biaya bagi daerah-daerah dengan volume trafik yang masih rendah.

4.5.2 Ketersediaan Sarana Penunjang

Ketersediaan sarana penunjang seperti tenaga listrik, penangkal petir, sistem *grounding*, dan fasilitas ruangan yang memadai, memerlukan pemikiran khusus agar mekanisme pengoperasiannya dapat sesuai dengan kondisi daerah setempat. Tidak jarang terdapat daerah-daerah yang memiliki pasokan listrik

serba terbatas sehingga harus dijadwal atau akan terdapat periode mati dan periode hidup.

Demikian juga dengan kondisi cuaca, terutama di daerah pegunungan, terdapat daerah-daerah yang rawan dengan petir yang kekuatannya sering melewati daya tahan perangkat-perangkat elektronik. Kondisi lingkungan yang sebagian besar terbuka dengan alam, juga memerlukan pemikiran disain ruangan perangkat yang khusus untuk menghindari gangguan langsung dari kondisi udara normal setempat. Seperti misalnya untuk daerah pesisir, kondisi udara normalnya mengandung kelebihan unsur garam yang bisa mempercepat terjadinya korosi, atau daerah pegunungan yang memiliki kelembaban udara normal tinggi bisa mengganggu “kinerja” dan *life time* perangkat.

Semakin banyak perangkat-perangkat aktif, seperti AC, lampu, kipas angin, pemanas, dan lain-lain, yang ditambahkan untuk dapat menciptakan kondisi ruangan yang memadai buat perangkat, akan semakin bertambah kebutuhan terhadap catu daya listrik. Sehingga perlu dipikirkan optimalisasinya, dibandingkan terhadap nilai manfaat yang didapatkan.

Beberapa hal di atas berhubungan langsung dengan aspek-aspek pengoperasian perangkat telekomunikasi di pedesaan, agar layanan yang diberikan dapat berkelanjutan dalam waktu yang cukup lama serta tidak menimbulkan biaya-biaya baru yang tidak perlu.

4.5.3 Ketersediaan Sumber Daya Manusia

Salah satu tantangan dalam menerapkan suatu teknologi baru di pedesaan adalah ketersediaan sumber daya manusianya sendiri. Tidak saja sebagai pengguna, tetapi juga dalam pengoperasiannya. Proses edukasi terhadap dua hal ini (sebagai user dan sebagai operator) selayaknya berjalan seiring, sehingga terjadi tingkat pengetahuan yang seimbang antara pemakai jasa dan penyedia

jasanya. Konsekuensi melaksanakan proses edukasi terhadap penduduk setempat juga berarti menimbulkan beban biaya tersendiri. Hal ini menjadi penting, karena di sisi lain harga layanan pun harus murah agar terjangkau masyarakat setempat.

Penyediaan dan penempatan teknisi yang terlatih harus disesuaikan dengan sebaran lokasi titik-titik layanan dan factor ketersediaan transportasi. Hal ini diperlukan agar dalam hal terjadi gangguan, teknisi tersebut dapat melakukan proses *troubleshooting* secepat mungkin dan bila perlu bisa langsung menuju ke lokasi. Penempatan teknisi ini juga hendaknya memperhatikan kegiatan pemeliharaan rutin (*maintenance*) agar bisa melakukan kunjungan yang merata ke titik-titik layanan yang berada di bawah pengawasannya.

4.5.4 Penyediaan Perangkat Suku Cadang

Ketersediaan dan mekanisme penyediaan suku cadang perangkat-perangkat yang terpasang di lokasi juga merupakan komponen utama aspek pengoperasian. Apalagi kondisi alam pedesaan yang memang sudah disadari sejak awal memerlukan perhatian khusus apabila keberlangsungan layanan ingin tetap dipertahankan dengan baik.

Penyediaan suku cadang ini berkaitan langsung dengan komitmen dan tingkat layanan para operator penyedia layanan. Untuk itu, sudah menjadi lumrah bahwa komponen biaya yang muncul pun telah dimasukkan dalam perhitungan tarif layanan.

Penentuan mekanisme penyediaan suku cadang ini pada umumnya dilakukan sekaligus dalam perencanaan model operasional, penyediaan sumber daya, dan penentuan lokasi yang lebih sering diistilahkan dengan *service point*

