

**LAMPIRAN 1 PERATURAN  
MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA**

NOMOR : 03/PER/M.KOMINFO/1/2007

TANGGAL : 26 JANUARI 2007

---

**PANDUAN  
PERHITUNGAN TARIF SEWA JARINGAN**

**DAFTAR ISI**

<b>1. UMUM</b> .....	<b>1</b>
1.1. Metodologi.....	1
1.2. Definisi.....	1
1.2.1. Biaya berorientasi kedepan (forward-looking).....	1
1.2.2. Jangka panjang (long run).....	2
1.2.3. Biaya Inkremental (incremental cost).....	3
1.3. Inkremen.....	3
1.3.1. Besarnya inkremen.....	3
1.3.2. Inkremen jaringan transmisi.....	3
1.4. Tipe biaya.....	4
1.5. Pengalokasian biaya umum dan overhead perusahaan.....	6
<b>2. PROSES PERHITUNGAN TARIF SEWA JARINGAN</b> .....	<b>6</b>
2.1. Cost driver.....	8
2.2. Kategori biaya.....	9
<b>3. MODEL LAYANAN</b> .....	<b>10</b>
3.1. Layanan-layanan berbasis trafik.....	10
3.2. Layanan sewa jaringan.....	11
3.3. Layanan-layanan lain.....	11
<b>4. PERAMALAN PERMINTAAN DAN PERTUMBUHANNYA</b> .....	<b>12</b>
4.1. Peramalan permintaan.....	12
4.2. Margin untuk pertumbuhan.....	13
<b>5. PERANCANGAN JARINGAN</b> .....	<b>13</b>
5.1. Asumsi Schorched Node.....	13

5.2.	Persyaratan jaringan yang optimal .....	14
5.3.	Tahapan-tahapan dalam Pemodelan Jaringan Transmisi .....	15
5.3.1.	Menentukan geo-types .....	15
5.3.2.	Mengumpulkan input-input yang diperlukan .....	15
5.3.3.	Memilih dan menentukan teknologi yang paling tepat.....	16
5.4.	Memodelkan arsitektur dan konfigurasi dasar jaringan.....	17
5.5.	Data-data yang diperlukan untuk pemodelan .....	18
5.6.	Peramalan permintaan .....	19
5.7.	Teknologi jaringan transmisi .....	20
5.8.	Pendimensian Jaringan .....	20
5.9.	Memodelkan infrastruktur .....	20
5.9.1.	Galian .....	21
5.9.2.	Duct.....	22
5.9.3.	Kabel .....	23
<b>6.</b>	<b>ESTIMASI HARGA SATUAN PERANGKAT .....</b>	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>MENGESTIMASIKAN BIAYA JARINGAN .....</b>	<b>24</b>
7.1.	KATEGORI BIAYA ELEMEN JARINGAN .....	24
<b>8.</b>	<b>PERHITUNGAN BIAYA LAYANAN .....</b>	<b>25</b>
<b>9.</b>	<b>ISU-ISU BERKAITAN DENGAN BIAYA .....</b>	<b>26</b>
9.1.	Biaya jaringan tidak langsung .....	26
9.2.	Overhead .....	26
9.3.	Biaya tahunan (anualisasi).....	26
9.3.1.	Penyusutan ekonomi.....	27
9.3.2.	Biaya modal .....	29
9.3.3.	Anuitas .....	31
9.3.4.	Penyusutan (depresiasi) dan annualisasi.....	32
9.3.5.	Umur perangkat dan infrastruktur .....	32
9.4.	Biaya non-jaringan .....	32
9.4.1.	Biaya modal non-jaringan.....	33
9.4.2.	Biaya operasi non-jaringan.....	34
9.5.	Perhitungan biaya investasi untuk membangun model jaringan..	37
9.6.	Pengalokasian beban biaya umum dan overhead (Mark Up )....	38

9.7. Melakukan perhitungan biaya setiap layanan sewa jaringan .....	40
9.8. Melakukan perhitungan biaya setiap layanan sewa jaringan + mark-up.....	40
9.9. Service loading factor .....	40
9.10. Biaya layanan .....	41
9.11. Faktor konversi .....	41
<b>10. DOKUMENTASI MODEL .....</b>	<b>41</b>
<b>11. PERANGKAT LUNAK MODEL PERHITUNGAN.....</b>	<b>42</b>

## 1. UMUM

Tujuan utama dari model ini adalah untuk menghitung biaya layanan sewa jaringan berdasarkan **Forward Looking Long Run Incremental Cost Plus (FLLRIC+)** dengan metoda Bottom up. Model ini menetapkan langkah-langkah perhitungan biaya-biaya jaringan transmisi dengan cara yang lebih terinci.

### 1.1 METODOLOGI

Metodologi perhitungan tarif yang diusulkan sebagai berikut :

- a. Sewa jaringan meliputi sewa jaringan yang berkapasitas :
  - 64 kbps sampai dengan 2 Mbps
  - Di atas 2 Mbps (8, 34, 155 Mbps digital)
- b. Struktur tarif terdiri dari biaya aktivasi (satu kali) dan biaya pemakaian (bulanan/tahunan).
- c. Tarif hasil perhitungan merupakan tarif maksimum (ceiling price) dan besaran tarif merupakan fungsi kapasitas transmisi dan jarak .
- d. Tarif yang dihitung tidak termasuk pajak-pajak yang berlaku (PPN/PPH).
- e. Jaringan yang menjadi dasar perhitungan adalah jaringan yang dimiliki oleh operator.

### 1.2 DEFINISI

- a. Dalam melakukan penyusunan model perhitungan tarif sewa jaringan dilakukan dengan menggunakan model Forward Looking Long Run Incremental Cost Plus;
- b. Untuk membangun model harus berdasarkan pengertian dari komponen model dan komponen biaya yang tercantum dalam Lampiran ini.

#### 1.2.1 BIAYA BERORIENTASI KEDEPAN (FORWARD-LOOKING)

- a. Biaya yang berorientasi ke depan merupakan biaya yang merepresentasikan biaya-biaya yang akan diperlukan oleh operator jaringan yang sedang membangun jaringan saat ini dan yang akan datang.
- b. Untuk memperoleh biaya yang berorientasi ke depan tersebut dilakukan dengan cara :

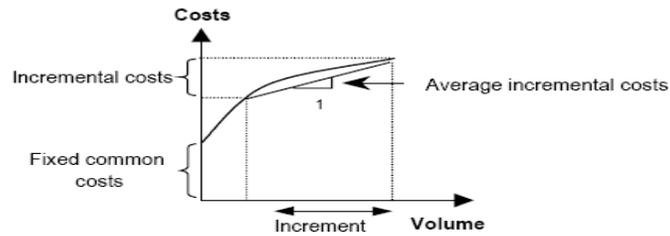
- 1) Biaya saat ini diubah sifatnya menjadi biaya yang berorientasi ke depan dengan melakukan pemutahiran berdasarkan biaya ekonomi sesungguhnya dari biaya penyediaan layanan sewa jaringan;
- 2) Dalam pemodelan perhitungan dengan “forward looking” dilakukan dengan memodelkan jaringan terlebih dahulu kepada jaringan yang berorientasi ke depan, khususnya pertimbangan optimalitas;
- 3) Biaya penyediaan suatu layanan sewa jaringan dihitung berdasarkan jumlah biaya inkremen yang dibutuhkan dalam menyediakan layanan sewa jaringan tersebut.

### **1.2.2 JANGKA PANJANG (LONG RUN)**

- a. Dengan menggunakan ukuran jangka panjang akan mengindikasikan pemikiran tentang waktu dimana semua input, termasuk perangkat modal, dapat berubah (bervariasi) akibat perubahan permintaan.
- b. Model-model biaya harus mengadaptasikan atau mengubah semua faktor input terhadap perubahan permintaan layanan-layanan. Definisi jangka panjang merupakan suatu periode waktu dimana semua input dapat berubah (bervariasi), tetapi teknologi produksi dasarnya tidak berubah.

### **1.2.3 BIAYA INKREMENTAL (INCREMENTAL COST)**

- a. Biaya inkremental merupakan biaya yang timbul karena penyelenggaraan inkremen dari keluaran yang didefinisikan, atau kenaikan biaya penyelenggaraan layanan yang dapat dihindari bila tidak memberikan atau menghasilkan keluaran tambahan.
- b. Untuk keperluan perhitungan biaya layanan sewa jaringan, inkremen-inkremen ini harus didefinisikan sebagai kelompok layanan (trafik, sewa jaringan, lain-lain) yang menggunakan jaringan transmisi. Biaya jaringan untuk menyelenggarakan sekelompok layanan tersebut kemudian dibagi dengan total volume permintaan dalam inkremen (kapasitas transmisi dalam hal E1) untuk menghasilkan rata-rata kenaikan biaya (LRIC per unit ). Hal tersebut dijelaskan oleh gambar berikut ini :



**Gambar 1. Biaya Inkremen Jangka Panjang**

### 1.3 INKREMEN

#### 1.3.1 BESARNYA INKREMEN

- a. Biaya inkremen ini dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori berbeda:
  - 1) Perubahan kecil dalam volume layanan tertentu;
  - 2) Penambahan dari keseluruhan layanan;
  - 3) Penambahan dari keseluruhan kelompok layanan.
- b. Definisi pertama dari inkremen ekuivalen dengan biaya marjinal (marginal cost), yaitu biaya yang berhubungan dengan perubahan satu satuan keluaran.

#### 1.3.2 INKREMEN JARINGAN TRANSMISI

Biaya-biaya ini merupakan keluaran yang paling penting dari model. Model harus menghasilkan keluaran berupa biaya kenaikan (inkremen) tambahan yang memberikan informasi mengenai biaya-biaya berbagai perangkat yang dibutuhkan untuk layanan sewa jaringan yang diestimasi berdasarkan *FLLRIC Plus bottom up*.

- a. Inkremen utama dalam inkremen jaringan transmisi yang didefinisikan adalah inkremen jaringan transmisi yang didefinisikan sebagai semua layanan (yang diregulasi dan tidak diregulasi) yang menggunakan jaringan transmisi.
- b. Kenaikan biaya dari inkremen transmisi adalah biaya yang dihasilkan ketika menambahkan suatu jaringan transmisi ketika sudah ada jaringan akses. Sama halnya, kenaikan biaya dari jaringan akses adalah biaya yang dihasilkan ketika menambahkan suatu jaringan akses ketika sudah ada jaringan transmisi dan switching (core).

- c. Inkremen-inkremen potensial lainnya termasuk inkremen ritel untuk jaringan akses dan transmisi; inkremen internasional; inkremen untuk layanan-layanan premium rate; inkremen untuk jaringan bergerak; dan inkremen untuk layanan-layanan lain.

#### 1.4 TIPE BIAAYA

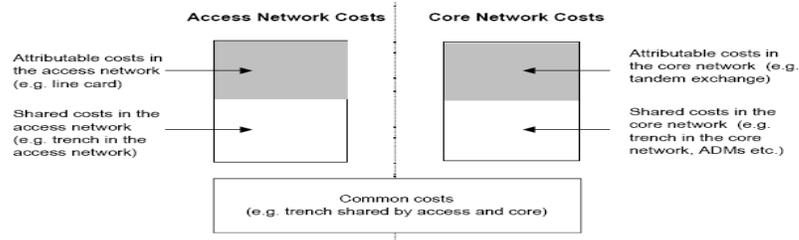
- a. Biaya-biaya ini merupakan keluaran yang paling penting dari model ini. Oleh karenanya, model ini harus menghasilkan keluaran berupa biaya tambahan (inkremen) yang memberikan informasi mengenai biaya-biaya berbagai perangkat yang dibutuhkan untuk layanan sewa jaringan yang diestimasi berdasarkan model **FLLRIC +**.
- b. Biaya dibedakan dalam tiga kategori biaya:
  - 1. Biaya terkait langsung (directly attributable costs);
  - 2. Biaya bersama (shared costs); dan
  - 3. Biaya umum dan overhead (common costs).

**Biaya terkait langsung** adalah biaya yang dihasilkan sebagai akibat langsung dari penyelenggaraan suatu layanan tertentu dalam suatu inkremen tertentu. Biaya-biaya ini terbagi dalam tiga tipe. Pertama, biaya-biaya dari beberapa input bervariasi dengan tingkat keluaran. Kedua, biaya asset-aset dan operasional yang tetap (tidak berubah) berkaitan dengan tingkat keluaran.

**Biaya bersama** adalah biaya-biaya dari input tersebut yang diperlukan untuk menghasilkan dua atau lebih layanan dalam Inkremen-Inkremen yang sama, dimana tidak mungkin untuk mengidentifikasi sejauh mana suatu layanan tertentu menimbulkan biaya. Contoh dari biaya bersama dalam jaringan transmisi termasuk fiber optik, perangkat transmisi dan overhead yang terkait, semua yang digunakan oleh PSTN, sewa jaringan dan layanan-layanan lainnya.

**Biaya umum dan overhead** adalah biaya-biaya dari input-input tersebut yang diperlukan untuk satu atau lebih layanan dalam dua atau lebih Inkremen, dimana tidak mungkin untuk mengidentifikasi sejauh mana suatu Inkremen tertentu dapat menimbulkan biaya. Biaya galian (trenching) merupakan contoh yang baik mengenai perbedaan antara biaya bersama dan biaya umum. Biaya-biaya galian khusus untuk jaringan akses umumnya merupakan biaya bersama sebab galian bisa

digunakan oleh dua atau lebih layanan. Namun demikian, beberapa galian akan digunakan oleh kedua jaringan akses dan jaringan transmisi. Dalam hal-hal ini, biayanya merupakan biaya umum. Contoh lain dari biaya umum adalah overhead perusahaan. Biaya umum dapat merupakan baik biaya umum tetap atau biaya gabungan.



**Gambar 2. Hubungan antara biaya langsung, biaya bersama dan biaya umum**

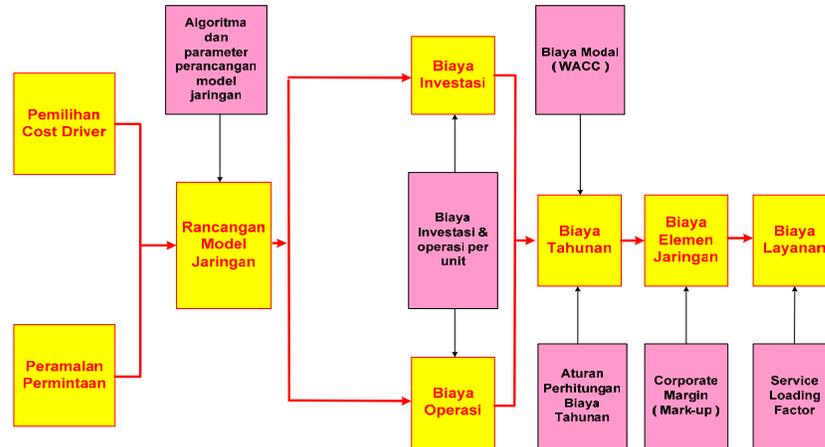
- c. Biaya-biaya jaringan menghitung biaya dari input-input yang diperlukan agar jaringan dapat beroperasi. Biaya-biaya ini dapat dibagi ke dalam biaya jaringan langsung dan biaya jaringan tidak langsung. *Biaya jaringan langsung* didefinisikan sebagai biaya dimana level input, dan akibatnya biaya, bergantung pada faktor-faktor luar dari jaringan, seperti tingkat permintaan. Sebagai contoh, jumlah line cards, dan akibatnya total biaya, akan bergantung pada jumlah pelanggan.
- d. Sebaliknya, biaya *jaringan tidak langsung*, adalah biaya dimana level input, dan akibatnya biaya tergantung pada pilihan yang dibuat yang menyangkut input-input lainnya, dan oleh karena itu hanya bergantung pada secara tidak langsung faktor-faktor eksternal seperti tingkat permintaan. Sebagai contoh, rak, sebab jumlah dan ukuran dari rak yang diperlukan akan tergantung pada pilihan yang dibuat menyangkut ports dan line cards. Tipe biaya jaringan yang termasuk dalam model ini akan tergantung pada teknologi dan konfigurasi yang dimodelkan.
- e. **Overheads** juga disebut common business costs mencakup biaya-biaya yang tidak diperlukan untuk menjalankan suatu jaringan, tapi harus dikeluarkan oleh perusahaan agar jaringan bisa berfungsi dengan efektif. Overhead perusahaan seperti bagian personalia, kontribusi USO, dan Biaya Hak Penyelenggaraan Layanan.

## 1.5 PENGALOKASIAN BIAYA UMUM DAN OVERHEAD PERUSAHAAN

- a. Model harus memungkinkan pengalokasian biaya umum dan overhead perusahaan. Biaya-biaya ini harus ditampilkan secara terpisah. Dalam perhitungan biaya overhead perusahaan harus memasukkan beban kontribusi kewajiban pelayanan umum (USO) dan biaya hak penyelenggaraan (BHP) jasa yang ditetapkan oleh Pemerintah.
- b. Model harus mengidentifikasi biaya-biaya yang umum antara inkremen-inkremen lain dan jaringan-jaringan transmisi dan akses. Model *bottom-up* juga harus memasukkan biaya *overhead* (seperti kendaraan bermotor, sumber daya manusia, dll). Model *bottom-up* harus memasukkan biaya umum dan overhead sebagai corporate margin (mark-up) atas pengeluaran investasi yang berhubungan dengan kategori biaya lainnya agar bisa memperkirakan biaya-biaya ini.
- c. Pengalokasian biaya umum dan overhead perusahaan dilakukan dengan melakukan penambahan (mark-up) terhadap biaya tahunan jaringan. Biaya umum harus dialokasikan dengan menggunakan dengan Metode Equi-Proportionate Mark-Up (EPMU).
- d. Pendekatan lainnya yang mungkin adalah menggunakan *benchmarking*. Bila digunakan *benchmarking*, maka perlu dilakukan koreksi terhadap perbedaan-perbedaan yang relevan dibandingkan dengan kondisi yang dihadapi oleh operator yang efisien di Indonesia.

## 2 PROSES PERHITUNGAN TARIF LAYANAN SEWA JARINGAN

Proses perhitungan tarif layanan sewa jaringan melalui langkah-langkah sebagai berikut :



**Gambar 3. Pendekatan umum metoda *bottom-up* FLLRIC +**

Model menentukan beban-beban biaya yang mungkin muncul pada sebuah operator efisien yang menggunakan teknologi jaringan masa depan (*forward looking network technologies*) dalam melakukan berbagai jasa jaringan. Tujuan utama model adalah untuk menghitung beban biaya yang mungkin timbul pada operator tersebut dalam menangani layanan berbasis trafik, sewa jaringan dan layanan lainnya yang diasumsikan. Model ini mengalokasikan beban biaya total tersebut kepada setiap kategori layanan dan menghasilkan beban biaya untuk setiap satuan layanan. Model dapat dijalankan menggunakan input data yang berdasar pada penggunaan sumber daya (*level resource*) dan beban-beban biaya sebuah operator tertentu. Beban-beban biaya yang muncul dari sebuah operator tertentu diharapkan mencerminkan tingkat beban biaya operator efisien yang menggunakan teknologi jaringan masa depan (*forward looking network technologies*).

Model konfigurasi jaringan yang dipergunakan dalam perhitungan dibangun dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengadopsi elemen-elemen jaringan transmisi dari jaringan eksisting kedalam model yaitu elemen jaringan yang sudah menunjukkan keterhubungan antar elemen jaringan yang dimiliki oleh satu penyelenggara . Melakukan pemodelan konfigurasi jaringan transmisi dengan pendekatan ***schorched node***, yaitu dengan cara :

1. Mengambil lokasi dan jumlah node jaringan saat ini sebagai basis untuk topologi jaringan yang dimodelkan;
  2. Mengasumsikan kapasitas dan layanan berbasis trafik (*traffic conveyance*) yang ada dan pengaturan ruting;
  3. Mengasumsikan bahwa fungsi setiap node adalah tetap seperti yang digunakan penyelenggara saat ini.
- b. Selanjutnya berdasarkan model ***scorched node*** yang telah ditentukan, dilakukan pemodelan konfigurasi jaringan transmisi selama masa perencanaan dengan mempertimbangkan aspek peramalan permintaan, trafik, parameter desain jaringan, dan trend teknologi.

## 2.1 COST DRIVER

- a. Model merupakan alat untuk menghasilkan perkiraan-perkiraan biaya dari layanan-layanan tertentu. Model harus menghasilkan perkiraan untuk layanan sewa jaringan dengan asumsi *scorched node*. Model ini menggabungkan sejumlah asumsi umum, *input-input* tertentu dan *output-output* akhir dan *intermediate* yang saling terhubungkan melalui penggunaan formula-formula yang berdasarkan prinsip-prinsip teknis, ekonomi dan akuntansi. Beberapa agregasi biaya diinginkan untuk menjadikan model dapat dikelola, tapi agregasi ini harus dibatasi untuk menjamin agar mampu menguraikan rincian biaya dengan baik.
- b. Model harus membedakan transmission layer dan infrastructure layer , yaitu :
- Transmission layer , memungkinkan untuk merancang jaringan transmisi dengan kapasitas tertentu , seperti : teknologi SDH ;
  - Infrastructure layer, merupakan elemen fisik jaringan yang mendukung link transmisi, seperti : kabel, duct, bangunan, menara, catu daya.
- c. Media transmisi yang memenuhi kategori teknologi forward looking pada perhitungan tarif ini adalah teknologi fiber optik dan radio gelombang mikro digital.

- d. Cost driver dari layanan sewa jaringan, antara lain :
- Jaringan berbasis fiber optik ; Terminal FO, Regenerator/repeater, kabel FO, jasa instalasi, duct dan galian, bangunan;
  - Jaringan berbasis radio MW ; terminal radio, repeater, jasa instalasi, menara, da bangunan;
  - Add-Drop Multiplexing ( ADM ) dengan kapasitas STM-1, STM-4, dan STM-16;
  - Biaya pengoperasian dan pemeliharaan, termasuk BHP frekuensi, retribusi;
  - Biaya perijinan.

## 2.2 KATEGORI BIAYA

- a. Kategori biaya harus diuraikan secara memadai sehingga setiap kategori biaya hanya memiliki satu cost driver.
- b. Kategori biaya diuraikan menjadi 4 ( empat ) kategori , yaitu :
- Biaya tetap;
  - Biaya variabel;
  - Biaya Semi-variabel;
  - Biaya Operasi.
- c. Model harus mengidentifikasi biaya operasional dan biaya aset secara terpisah. Hanya biaya-biaya operasional yang diperlukan agar aset berfungsi untuk penggunaan yang dimaksudkan, seperti kendaraan, instalasi dan pengoperasian, yang harus dikapitalisasikan. Biaya operasional lainnya harus dimasukkan dalam kategori biaya terpisah. Biaya yang berhubungan dengan aset dapat termasuk biaya operasional yang dikapitalisasi bila terdapat dasar untuk itu. Biaya-biaya ini harus ditampilkan secara terpisah dalam dokumentasi.
- c. Prosedur untuk membangun model dapat diringkas dalam lima langkah berikut:
- Menghitung permintaan untuk inkremen yang sudah ditentukan;
  - Mengestimasi harga satuan peralatan;

- Membangun jaringan hipotetis, berkaitan dengan aset dan kegiatan-kegiatan operasional, untuk menghitung inkremen memberikan kenaikan yang dihitung dengan biaya terendah;
- Menentukan biaya jaringan; dan
- Menentukan biaya layanan dengan pengamatan yang cermat, dalam hal ini biaya inkremen jangka panjang (*long-run incremental costs*) dari jaringan transmisi.

Hasil dari tahap-tahap ini akan menjadi penting untuk membangun biaya jaringan dan biaya layanan.

### 3. MODEL LAYANAN

- Penggunaan jaringan transmisi untuk layanan sewa jaringan ini , biasanya merupakan layanan tambahan yang menggunakan kapasitas sisa jaringan yang tidak diutilisasi sepenuhnya. Oleh karenanya perlu estimasi besar proporsi penggunaan jaringan transmisi digunakan untuk layanan berbasis trafik (PSTN/STBS), sewa jaringan, dan layanan lainnya.
- Model harus memasukkan dan mengelompokkan layanan-layanan yang menggunakan jaringan transmisi berdasarkan hal-hal berikut:
  - Layanan berbasis trafik (PSTN/STBS);
  - Sewa jaringan; dan
  - Layanan lain.
- Model harus dapat dengan jelas memperlihatkan proporsi penggunaan jaringan transmisi untuk menangani setiap layanan utama dan layanan tambahan yang ditawarkan oleh operator (trafik PSTN/STBS, sewa jaringan, dan layanan-layanan lain).
- Apabila penyelenggara jaringan tidak menyediakan layanan berbasis trafik dan khusus untuk layanan sewa jaringan maka model hanya menggunakan satu kelompok layanan.

#### 3.1 LAYANAN-LAYANAN BERBASIS TRAFIK

- Model harus mencakup semua layanan-layanan berbasis trafik (PSTN/STBS) yang menggunakan jaringan transmisi. Biaya harus dialokasikan terhadap total jumlah trafik yang menggunakan jaringan transmisi, dengan didimensikan untuk membawa trafik

dalam "jam puncak" menurut kualitas layanan (Quality of Service) yang dibutuhkan/ditawarkan.

- b. Perhitungan harus mengidentifikasi informasi jam puncak untuk layanan berbasis trafik. Model harus cukup fleksibel terhadap kemungkinan perubahan informasi-informasi ini. Model ini harus memperlihatkan volume trafik dan jumlah panggilan untuk semua produk layanan trafik.

### 3.2 LAYANAN SEWA JARINGAN

- a. Model harus memperlihatkan total permintaan dari *sewa jaringan* sehubungan dengan jumlah sirkuit berdasarkan kapasitas transmisi. Permintaan akan *sewa jaringan* juga dibedakan oleh panjang sirkuit. Semakin panjang sirkuitnya, lebih banyak sistem transmisi dan regenerator yang mungkin akan dilewati, dan makin banyak fiber dan kabel yang digunakan. Model harus mengklasifikasikan permintaan sejumlah sewa jaringan dari kapasitas transmisi (bandwidth) yang berbeda berdasarkan kategori panjangnya.
- b. Ketika mendimensikan jaringan, volume sewa jaringan harus memasukkan sewa jaringan yang diberikan kepada semua kategori pengguna. Layanan sewa jaringan yang digunakan oleh operator jaringan harus dihindari duplikasi dengan "layanan lain". Layanan sewa jaringan harus diklasifikasikan berdasarkan kategori penggunaannya, yaitu :
  - **Pengguna akhir** ; yang menggunakan layanan sewa jaringan untuk keperluan sendiri;
  - **Operator lain** ; yang menggunakan layanan sewa jaringan untuk penyelenggaraan layanan lainnya;
  - **Pengguna lainnya** (bila ada).

### 3.3 LAYANAN-LAYANAN LAIN

- a. Layanan-layanan lain yang menggunakan jaringan-jaringan transmisi harus juga dimodelkan untuk menjamin bahwa Inkremen didimensikan dengan benar. Memasukkan layanan-layanan ini akan memungkinkan terjadinya distribusi yang seimbang dari biaya bersama dan biaya umum. TV kabel, Virtual Private

Network (VPN) dan teknologi-teknologi packet-switching seperti frame relay adalah contoh dari layanan-layanan ini.

- b. Bilamana memungkinkan, model harus mengelompokkan “layanan-layanan lain” ke dalam dua kelompok utama:
  - Kategori layanan data (menurut tipe) yang menggunakan jaringan transmisi;
  - Kategori layanan TV kabel dan layanan lain yang menggunakan perangkat elektronik “non-telekomunikasi”.

## 4 PERAMALAN PERMINTAAN DAN PERTUMBUHANNYA

### 4.1 PERAMALAN PERMINTAAN

- a. Titik acuan pembuatan model bottom-up adalah tingkat permintaan saat ini untuk semua layanan yang menggunakan jaringan transmisi dari operator dengan memasukkan proyeksi pertumbuhannya. Inkremen dari *jaringan transmisi* termasuk semua layanan yang menggunakan jaringan transmisi. Perhitungan yang relevan terhadap permintaan akan layanan-layanan ini, yang didefinisikan sebagai *end-user demand* (internal dan eksternal), merupakan tingkat permintaan saat ini serta proyeksi pertumbuhannya.
- b. Dengan memasukkan tingkat permintaan saat ini, termasuk proyeksi pertumbuhannya, model *bottom-up* perlu memasukan distribusi geografis trafik sewa jaringan dan layanan lain di seluruh Indonesia; termasuk kepadatan pelanggan berdasarkan geo-type, dan jaringan transmisi akan termasuk gabungan panggilan dan panjang sewa jaringan di seluruh Indonesia. Tingkat permintaan ini merupakan titik acuan pengembangan model jaringan transmisi *bottom-up* dengan tidak mengubah lokasi (node), link, dan konfigurasi jaringan transmisi.
- c. Model harus menunjukkan antisipasi **Cummulative Annual Growth Rate (CAGR)** untuk setiap layanan untuk periode lima tahun setelah dasar tahun perhitungan. Model harus menggunakan horison perencanaan 5 tahun ke depan sebagai titik tolak. Bila horison perencanaan berbeda, operator harus memberikan penjelasan sebagai justifikasinya. Suatu angka

pertumbuhan yang diasumsikan terhadap periode perencanaan yang diasumsikan harus ditambahkan pada volume trafik saat ini agar dapat sampai pada permintaan pengguna akhir. Untuk beberapa layanan, angka pertumbuhan bisa negatif (misalkan sirkuit berkapasitas rendah).

- d. Model harus mengidentifikasi permintaan dari end-user (trafik internal dan eksternal) berdasarkan *product by product* dan permintaan berdimensi untuk bagian-bagian yang berbeda dari jaringan. Hal ini bermanfaat sebab permintaan end-user tidak bergantung pada teknologi dan konfigurasi jaringan. Ini hanya merupakan input model. Namun demikian, permintaan berdimensi akan dipengaruhi oleh struktur, teknologi dan konfigurasi jaringan.

## **4.2 MARGIN UNTUK PERTUMBUHAN**

Model harus mengantisipasi perubahan pertumbuhan dengan perubahan margin untuk pertumbuhan :

- a. Jaringan yang dimodelkan harus dapat memenuhi permintaan tidak hanya dalam tahun awal saja akan tetapi juga dalam waktu yang direncanakan. Oleh karena itu perlu untuk mengembangkan peramalan dengan mempertimbangkan pertumbuhan permintaan. Pendimensian jaringan harus sesuai dengan perencanaan yang dilakukan operator yang efisien dalam mengantisipasi perkiraan pertumbuhan ini.
- b. Margin untuk pertumbuhan harus dijelaskan secara tegas dalam model perhitungan. Model bisa menggunakan periode perencanaan yang berbeda untuk bagian-bagian yang berbeda dari jaringan. Peramalan untuk pertumbuhan harus ditentukan untuk setiap kelompok layanan.

## **5. PERANCANGAN JARINGAN**

### **5.1 ASUMSI SCORCHED NODE**

- a. Asumsi scorched node dalam hal perancangan jaringan transmisi mengikuti konsep yang menunjukkan bahwa lokasi node-node eksisting jaringan operator harus diambil sebagaimana apa

adanya. Asumsi ini tidak berarti bahwa jumlah dan tipe perangkat yang sama harus ditempatkan pada lokasi-lokasi node ini.

- b. Model bottom-up harus menunjukkan biaya-biaya dari suatu jaringan dengan konfigurasi ideal yang dioperasikan oleh perusahaan yang ideal, berdasarkan solusi teknologi terbaru dan struktur organisasi yang optimal (efisien). Namun demikian, arsitektur jaringan secara geografis eksisting harus menjadi acuan (asumsi scorched node).
- c. Pendekatan perancangan adalah mengembangkan model jaringan transmisi berdasarkan struktur jaringan transmisi eksisting milik operator. Ini berarti bahwa model *bottom-up* harus memperkirakan biaya-biaya jaringan transmisi dengan menggunakan gabungan dari data jaringan operator sebagai titik awal, tapi dengan beberapa optimasi perangkat dalam jaringan.
- d. Model harus menunjukkan hal-hal berikut:
  - Biaya-biaya langsung untuk jaringan;
  - Biaya-biaya tidak langsung untuk jaringan, yang dapat didefinisikan sebagai biaya untuk aset-aset tersebut yang mendukung biaya langsung jaringan (seperti listrik, akomodasi, manhole dll);
  - Biaya overhead (seperti akuntansi, SDM, kontribusi USO, BHP Penyelenggaraan).

## 5.2 PERSYARATAN JARINGAN YANG OPTIMAL

Optimasi yang dilakukan dalam model *bottom-up* harus memenuhi persyaratan-persyaratan minimum tertentu, yaitu:

- Jaringan harus didimensikan dengan benar; Model bottom-up harus dapat menunjukkan bahwa jaringan yang dirancang mampu membawa layanan berbasis trafik, sewa jaringan, dan layanan lainnya yang didimensikan dengan tingkat keandalan yang memadai;
- Jaringan harus memberikan layanan-layanan dengan kualitas layanan sesuai dengan kualitas layanan yang ditawarkan. Kualitas termasuk di antaranya; *Tingkat margin layanan (blocking)*, *resilience*, *kualitas suara*, dan *waktu tunda transmisi*, waktu yang digunakan untuk mengirim paket data melalui jaringan;
- Jaringan harus memenuhi asumsi scorched node;

- Jaringan harus layak secara teknis; Model jaringan tidak terlalu bersifat teoritis dan eksperimental, tapi harus mencerminkan jaringan yang dapat dijalankan atau diimplementasikan oleh operator-operator yang akan membangun jaringan pada saat ini;
- Jaringan harus membawa produk yang relevan; dan
- Jaringan harus efektif pembiayaannya.

### 5.3 TAHAPAN-TAHAPAN DALAM PEMODELAN JARINGAN TRANSMISI

Tahapan dalam pemodelan jaringan adalah:

1. Mendefinikan geo-types dan topografi jaringan;
2. Mengumpulkan informasi berdasarkan geo-typenya;
3. Memilih teknologi yang tepat; dan
4. Memperkirakan biaya-biaya dari yang relevan.

#### 5.3.1 MENENTUKAN GEO-TYPES

Model *bottom-up* harus mengklasifikasikan jalur dan node yang berbeda, antara lain :

- Metro;
- Daerah urban;
- Daerah sub-urban.

#### 5.3.2 MENGUMPULKAN INPUT-INPUT YANG DIPERLUKAN

Terdapat dua jenis informasi dasar yang diperlukan yaitu; informasi mengenai permintaan dan informasi geografis. Informasi mengenai permintaan termasuk permintaan akan setiap dari layanan-layanan yang diberikan melalui jaringan akses (seperti PSTN, sewa jaringan dll.). Informasi geografis termasuk data mengenai rata-rata jarak dari pelanggan ke jaringan transmisi.

##### ***Informasi mengenai permintaan***

Sebagai titik awal, model *bottom-up* harus menggunakan angka dan gabungan pelanggan eksisting. Ini berarti bahwa informasi akan diperlukan untuk setiap layanan, yaitu:

- Pelanggan PSTN / STBS;
- Sewa jaringan yang dibagi berdasarkan kapasitas : 64 kbit/s; 2 Mbit/s; 34 Mbit/s; STM-1;
- Layanan-layanan lain dalam jaringan transmisi.

Setelah informasi mengenai permintaan telah diperoleh, asumsi harus dibuat mengenai angka pertumbuhan yang diperkirakan untuk setiap dari layanan-layanan untuk setiap tahun ketika proses pendimensian. Kemudian informasi diperlukan sehubungan dengan gabungan pelanggan. Hal ini berarti bahwa harus mengumpulkan informasi mengenai bagaimana permintaan akan layanan, yang dikumpulkan pada level tersebut di atas. Pada tahap ini, operator dapat menggunakan data eksisting atau membuat asumsi yang wajar tentang karakteristik setiap geotype. Tipe informasi yang diperlukan termasuk:

- Tingkat pemanfaatan (tapi bergantung pada perangkat); dan
- Kondisi topografi dan geografis lapangan (terrain).

Setelah ditentukan untuk setiap geotype, model kemudian memperkirakan solusi teknologi yang paling efektif untuk menghubungkan antara node dan jumlah perangkat yang dibutuhkan.

### 5.3.3 MEMILIH DAN MENENTUKAN TEKNOLOGI YANG PALING TEPAT

- a. Tahap selanjutnya adalah memilih teknologi yang paling optimal atau gabungan teknologi yang paling optimal untuk menghubungkan semua pelanggan dalam setiap geotype. Jenis teknologi yang mungkin untuk dipertimbangkan termasuk fibre dan radio. Secara prinsip, model dapat memasukkan setiap teknologi dalam jaringan transmisi selama teknologi yang dimodelkan dapat menghasilkan layanan-layanan dengan sedikitnya fungsionalitas dan kualitas yang sama bagi pelanggan dan operator-operator.
- b. Setelah dipilih teknologi dengan biaya yang paling efisien, model selanjutnya menghitung kebutuhan perangkat dan mengestimasi perkiraan biaya untuk biaya-biaya pada level hal-hal berikut:

***Biaya jaringan yang langsung***, Kategori-kategori biaya ini termasuk:

- Line cards (atau yang setara dalam jaringan packet-switched);
- Galian dan duct dalam jaringan akses;
- Fiber optik; dan
- Perangkat radio.

**Biaya operasional** untuk setiap jenis di atas harus ditampilkan secara terpisah. Biaya jaringan yang tidak langsung dapat berupa aset-aset berikut :

- Akomodasi;
- Manhole;
- Sumber listrik, rak, pendingin;
- Biaya-biaya lain;
- Biaya overheads.

#### **5.4 MEMODELKAN ARSITEKTUR DAN KONFIGURASI DASAR JARINGAN**

- a. Model harus menunjukkan biaya sebuah jaringan yang digelar dengan menggunakan teknologi moderen (*forward-looking technology*). Teknologi modern ini harus diinterpretasikan sebagai teknologi yang efektif secara biaya yang digelar dalam skala luas.
- b. Teknologi transmisi diutamakan berbasis SDH. Teknologi lain seperti : DWDM dapat dimasukkan bila tepat biaya (*cost effective*). Radio gelombang mikro dapat dimasukkan juga bila jaringan fiber optik tidak *cost effective*. Pemilihan teknologi untuk digunakan sebagai jaringan transmisi perlu dipertimbangkan :
  - Teknologi dan konfigurasi SDH yang dianggap sebagai teknologi yang matang dan banyak diterapkan secara luas. Sistem SDH merupakan sistem yang fleksibel dan mudah untuk digelar dalam struktur jaringan yang berbeda;
  - Radio gelombang mikro digital, yang dapat dipertimbangkan sebagai sistem yang efektif secara biaya pada saat biaya penggalian relatif tinggi. Di daerah pegunungan akan lebih murah bila menggunakan radio gelombang mikro;
  - Sistem jaringan transmisi WDM dan DWDM.
- c. Asumsi-asumsi berikut harus digunakan dalam pemodelan *bottom-up*.
  - Model *bottom-up* akan sebagai titik acuan harus memodelkan hirarki transmisi yang sama dengan yang digunakan oleh operator;
  - Model *bottom-up* akan sebagai titik acuan harus mengganti dalam arti yang luas, konfigurasi yang digunakan oleh operator. Dimana, misalkan, operator-operator menggunakan ring-ring SDH, model

*bottom-up* akan menggunakan ring-ring SDH. Dimana konfigurasi chain atau meshed digunakan, model *bottom-up* juga akan harus memodelkan konfigurasi chain atau meshed;

- Model *bottom-up* akan sebagai titik acuan harus mendimensi kapasitas, yang harus ekuivalen dengan yang dibawa oleh jaringan milik operator dominan.

## 5.5 DATA-DATA YANG DIPERLUKAN UNTUK PEMODELAN

Data-data yang diperlukan untuk pemodelan dengan metoda *Bottom-up* dengan asumsi 'Schorched Node' :

- Data jangkauan dan rute (node);
- Data dan peramalan permintaan (demand);
- Informasi rancangan jaringan;
- Biaya satuan perangkat;
- Umur ekonomis perangkat;
- Biaya overhead non-jaringan;
- Parameter Keuangan.

Peramalan permintaan ini menjadi acuan dalam melakukan perancangan jaringan transmisi yang akan digunakan sebagai jaringan sewa jaringan. Peramalan permintaan menggunakan pendekatan historis dengan didasarkan pada pertumbuhan pengguna layanan saat ini yang diperkirakan akan tumbuh dari tahun ke tahun. Peramalan permintaan ini menjadi suatu aktifitas kritis yang perlu mendapatkan perhatian dalam merumuskan formulasi tarif layanan sewa jaringan ini.

Peramalan permintaan dilakukan dengan cara :

- a. Melakukan peramalan jumlah pelanggan sampai dengan 5 tahun yang akan datang, berdasarkan data historis pelanggan penyelenggara telekomunikasi dengan mempertimbangkan rencana-rencana strategis dan realisasinya dalam menjalankan bisnis jasa telekomunikasi.
- b. Menggunakan hasil peramalan di atas sebagai bahan dalam menentukan volume jaringan, desain jaringan dan aspek lainnya yang terkait.

## 5.6 PERAMALAN PERMINTAAN

- a. Peramalan trafik dilakukan dengan cara sebagai berikut :
- Mengalokasikan setiap data trafik kepada setiap elemen jaringan transmisi yang terlibat dalam menyalurkan semua jasa berbasis trafik yang dilewatkan ke komponen jaringan transmisi;
  - Melakukan peramalan kebutuhan atas jaringan transmisi untuk setiap jenis layanan yang dimiliki (trafik, sewa jaringan dan lain-lain) sampai dengan 5 tahun yang akan datang dengan menggunakan metode peramalan yang diyakini oleh operator baik dan benar dengan mempertimbangkan hasil peramalan permintaan dan parameter-parameter trafik;
  - Dengan menggunakan hasil peramalan dibuat model jaringan transmisi pada tahapan berikutnya beserta kapasitas transmisi yang harus dibangun dengan mempertimbangkan parameter perancangan jaringan.
- b. Model harus memperlihatkan bagaimana perkiraan ini disesuaikan untuk memperkirakan “permintaan berdimensi” yang harus dipenuhi jaringan transmisi. Penyesuaian ini termasuk:
- Penerapan faktor-faktor routing;
  - Penyesuaian-penyesuaian untuk tingkat layanan;
  - Kemungkinan untuk *resilience*;
  - Pertimbangan tentang “burstiness” layanan; dan
  - Penerapan perkiraan “jam sibuk”.
- c. Mendimensi jaringan yang dimodelkan harus menyatukan permintaan aktual dari end-user. Selain itu, angka pertumbuhan yang relevan harus digunakan.
- d. Biaya elemen jaringan transmisi dapat diestimasi dengan menghitung elemen-elemen jaringan berikut :
- Kabel fiber optik;
  - Wireless;
  - Multiplexer (SDH/PDH);
  - Cross-connects;
  - Regenerator ;
  - Network Management System;
  - Duct, galian, dan pole;

- Menara;
- Bangunan;
- *Overhead capital cost* (langsung dan tidak langsung) dan *opex* ;
- Biaya instalasi;
- Retail cost;
- ROCE (*return on capital employed*).

## 5.7 TEKNOLOGI JARINGAN TRANSMISI

- Teknologi yang berbeda bisa lebih layak untuk bagian-bagian jaringan transmisi yang berbeda tergantung pada distribusi trafik atau pada karakteristik geografis jaringan. Misalkan, untuk menghubungkan dua pulau, microwave bisa lebih hemat biayanya daripada kabel bawah laut.
- Struktur jaringan yang ada, karakteristik geografisnya dan distribusi trafik, pilihan teknologi yang digunakan akan memberikan informasi untuk pertimbangan biaya. Model yang diterapkan harus memperlihatkan dan menjelaskan teknologi-teknologi yang digunakan dalam setiap bagian jaringan transmisi yang ada.

## 5.8 PENDIMENSIONIAN JARINGAN

- Model harus mendimensikan dengan optimal jaringan transmisi berdasarkan distribusi trafik dan biaya perangkat. Distribusi trafik dalam bagian-bagian jaringan yang berbeda akan memungkinkan pendimensionian yang lebih akurat.
- Pendimensionian perangkat transmisi untuk setiap kelompok jalur merupakan masalah pengurangan biaya lainnya, jumlah kapasitas yang harus diberikan pada jalur itu. Fungsi biaya yang akan dikurangi merupakan kombinasi linier dari biaya-biaya perangkat transmisi (terutama sistem sambungan, multiplexor dan regenerator) dan biaya-biaya fiber dimana sinyal melaluinya. Modularitas perangkat harus dipertimbangkan.

## 5.9 MEMODELKAN INFRASTRUKTUR

- Memodelkan infrastruktur merupakan bagian yang penting dari pemodelan jaringan transmisi sebab infrastruktur merupakan bagian yang memerlukan biaya mahal dari jaringan transmisi. Karena

infrastruktur yang sama digunakan untuk memberikan sejumlah layanan yang berbeda, yang berdampak adanya biaya bersama (shared costs) dan biaya umum (common costs) yang signifikan dan harus dialokasikan.

- b. Isu-isu yang ada dalam pemodelan aset-aset jaringan transmisi, seperti; kabel yang berisi fiber optik (dimensi kabel bervariasi dengan jumlah fiber pair yang berada di dalamnya), duct yang berisi kabel (dimensi duct bervariasi dengan jumlah core yang ada di dalamnya) dan *galian* yang berisi duct atau kabel seandainya kabel ini dikubur dalam galian tanpa menggunakan duct. Sementara untuk jaringan transmisi yang menggunakan teknologi radio gelombang mikro yang memerlukan bangunan dan sarana penunjang seperti; menara, ruang perangkat dan catu daya perlu diidentifikasi.
- c. Model harus mengidentifikasi biaya-biaya infrastruktur yang terkait dengan teknologi berbeda yang digunakan dalam bagian jaringan yang berbeda. Untuk teknologi transmisi “berbasis kabel serat optik”, model ini harus mengidentifikasi biaya kabel, duct, galian, dan tiang / pole. Untuk teknologi transmisi gelombang mikro harus mengidentifikasi biaya menara, bangunan.

#### **5.9.1 GALIAN**

- a. Model harus mempertimbangkan dengan benar geotype dan terrain yang berbeda pada saat menghitung biaya galian dan duct. Panjang galian yang akan dihitung biayanya merupakan fungsi dari:
  - Konfigurasi jaringan; dan
  - Jarak yang sebenarnya antara node-node yang berbeda. Bila informasi ini tidak tersedia atau terlalu sulit didapat, jarak rata-rata antar node untuk setiap bagian jaringan dapat digunakan.
- b. Bila model mereplikasi konfigurasi jaringan eksisting, maka beralasan untuk memodelkan total panjang galian eksisting yang ada untuk tujuan rekonsiliasi. Bila model memungkinkan konfigurasi-konfigurasi jaringan yang berbeda dari yang sudah ada, maka jumlah galian yang diperlukan tergantung pada jarak sebenarnya antara node-node dari layer yang sama, antara node-node dari layer yang berbeda. Banyaknya informasi yang diperlukan akan menjadi substansial dan seandainya nilai rata-rata digunakan (bukan jumlah yang sebenarnya) hasilnya mungkin akan sangat sensitif terhadap informasi ini. Perlu

diperhatikan banyak juga jalur menggunakan metoda galian tanam langsung.

- c. Setelah ditentukan jumlah galian yang dibutuhkan oleh layer-layer jaringan yang berbeda, total biayanya akan bergantung pada:
  - Jenis terrain; dan
  - Geotype (dengan galian harus digali di area-area perkotaan yang lebih mahal daripada galian di area-area rural dan urban).

### 5.9.2 DUCT

- a. Jumlah duct bergantung pada berapa banyak kabel yang diperlukan untuk dipasang pada duct dalam galian. Pertimbangan biaya dan kualitas harus diperhatikan, dengan kabel yang terpasang pada duct lebih mahal tapi lebih andal daripada kabel yang ditanam langsung. Pertimbangan kualitas memainkan peran yang lebih penting. Keandalan yang tinggi mungkin merupakan prioritas dalam hirarki jaringan yang tinggi, sementara untuk layer-layer yang lebih rendah, tingkat keandalan yang memadai sudah didapat dari routing yang berbeda.
- b. Model harus memperlihatkan dan menjelaskan, untuk setiap layer jaringan, ukuran duct yang dimodelkan. Setelah jumlah duct model ditentukan, biayanya terutama bergantung pada ukurannya, biasanya dihitung dalam jumlah lubang/polongan. Jumlah polongan bergantung pada jumlah kabel yang berada pada duct yang sama, sehingga banyak jalur berbagi galian/duct yang sama. Penggunaan duct bersama biasanya dapat berbeda sesuai dengan geotype dan layer-layer jaringan.
- c. Model harus memperlihatkan jumlah duct dan galian yang digunakan bersama untuk jaringan akses dan jaringan transmisi serta utilitas lainnya. Galian dan duct merupakan sumber utama biaya-biaya umum antara jaringan akses dan jaringan utama dan juga bisa merupakan sumber biaya-biaya umum bagi utilitas-utilitas lainnya. Biaya penyewaan fasilitas berkaitan dengan penempatan kabel dalam galian /duct dan antena harus termasuk dalam pemodelan dan harus didokumentasikan.

### **5.9.3 KABEL**

- a. Jumlah sistem yang muncul dari proses optimasi akan memperlihatkan titik acuan untuk memperkirakan kebutuhan kabel, sedangkan tiap-tiap sistem transmisi biasanya membutuhkan sepasang fiber, satu untuk masing-masing arah sinyal. Perlu diperhatikan, bahwa teknologi yang berbeda mungkin mempunyai implikasi yang berbeda terhadap kebutuhan kabel, dengan teknologi transmisi optik yang lebih baru yang menggunakan fiber dengan lebih efisien daripada teknologi yang lebih dulu.
- b. Panjang rata-rata jalur dan sharing jalur sistem harus disesuaikan dengan total jumlah galian yang dimodelkan agar bisa mempertimbangkan route galian sharing. Informasi ini akan diperlukan paling tidak untuk menentukan ukuran kabel yang dibutuhkan. Pendekatan yang lebih baik akan mempertimbangkan, untuk setiap layer jaringan distribusi jarak jalur, tidak hanya rata-rata.
- c. Ukuran kabel yang dibutuhkan bisa dipenuhi dengan kombinasi kabel yang berbeda dengan ukuran yang berbeda.
- d. Kebutuhan ukuran kabel yang berbeda harus ditentukan dengan mempertimbangkan permintaan untuk waktu yang akan datang. Kebutuhan akan penambahan kapasitas harus berdasarkan pertimbangan ekonomi dengan mempertimbangkan modularitas dan margin untuk pertumbuhan.
- e. Panjang galian, untuk setiap layer jaringan, harus diaplikasikan terhadap kombinasi kabel optimal dari ukuran-ukuran yang berbeda agar dapat mendapatkan estimasi panjang kabel total.

## **6. ESTIMASI HARGA SATUAN PERANGKAT**

- a. Dalam model diperlukan pengestimasi harga satuan dari perangkat dan biaya operasional, serta biaya tidak langsung yang berhubungan dengan berbagai teknologi jaringan.
- b. Data harga perangkat dan biaya lainnya yang digunakan pada penyusunan model harus merefleksikan operator Indonesia yang efisien dengan posisi tawar yang tinggi.
- c. Harus ditunjukkan bahwa harga-harga perangkat dan jasa tersebut dikumpulkan secara tepat. Harga perangkat bisa juga harga untuk

produk yang digabungkan (*bundling*) selama gabungan produk tersebut masih berkaitan dengan jaringan transmisi yang dimodelkan. Waktu pengoperasian dan pembayaran seringkali berbeda. Oleh karenanya, memasukkan bunga atas harga perangkat jasa dapat dilakukan.

- d. Bilamana harga perangkat tidak dapat diperoleh dari operator Indonesia, maka dapat menggunakan harga perangkat dari negara lain, dengan catatan negara tersebut dipastikan mempunyai lingkungan bisnis yang setara dengan lingkungan bisnis Indonesia.

## 7. MENGESTIMASIKAN BIAYA JARINGAN

- a. Model harus memperkirakan total biaya investasi untuk jaringan. Model harus menghitung biaya tahunan, sehingga biaya investasi harus dianualisasikan untuk menghasilkan biaya per tahun dari pengeluaran modal yang terkait dengan penggunaan setiap aset.
- b. Biaya operasional memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total biaya tahunan dalam suatu jaringan. Model ini dapat menggunakan *mark-up* atas pengeluaran modal untuk mendapatkan suatu perkiraan biaya operasi.
- c. Bila memungkinkan, operator dapat membuat model-model biaya operasional yang lebih jelas dan menggambarkan biaya operasi yang efisien.

### 7.1 KATEGORI BIAYA ELEMEN JARINGAN

Inventarisasi semua jenis elemen jaringan dilakukan dengan cara mendefinisikan elemen jaringan yang akan dipakai dalam proses perhitungan dengan merujuk kepada model konfigurasi jaringan yang dibangun pada proses sebelumnya dan dibuat kategori biaya elemen jaringan, dimana sekurang-kurangnya kategori elemen jaringan yang digunakan sebagai berikut:

#### FIBER OPTIK

##### Biaya Tetap

- Perangkat STM-1/4/16 ( terminal yang dilengkapi *tributary* hingga level 2 MBps);
- Multiplexer 30 kanal level 64 kbps;

- *Network Management System*;
- *Digital Distribution Frame*;
- Bangunan dan sarana penunjangnya;
- Biaya instalasi dan *commisioning* termasuk manajemen proyeknya;
- Biaya operasi dan pemeliharaan (tahunan);
- Alat ukur dan pengujian.

#### **Biaya Variabel**

- Kabel FO;
- *Ducting system* (tanam langsung, duct , sub duct);
- *Jointing Box /material, splicing*;
- *Fiber distribution frame*;
- FO terminal and pig tail;
- *License Fee* dan biaya ijin galian;
- Penarikan kabel dan manajemen proyek.

#### **Biaya Semi Variabel**

- *Repeater station/regenerator*

### **RADIO GELOMBANG MIKRO DIGITAL**

#### **Biaya Tetap**

- Perangkat Pemancar dan penerima;
- Antena system;
- Perangkat STM-1/4/16 (terminal yang dilengkapi *tributary* hingga level 2 Mbps);
- Multiplexer 30 kanal level 64 kbps;
- *Network Management System*;
- *Digital Distribution Frame*;
- Bangunan dan sarana penunjangnya;
- Biaya instalasi dan *commisioning* termasuk manajemen proyeknya;
- Biaya operasi dan pemeliharaan (tahunan);
- Alat ukur dan pengujian.

#### **Biaya Semi Variabel**

- Repeater station beserta bangunan penunjangnya

## **8. PERHITUNGAN BIAYA LAYANAN**

Tahap akhir dalam proses pemodelan dengan pendekatan *bottom-up* adalah menghitung biaya layanan. Berdasarkan jaringan yang dirancang, model ini harus menghitung biaya inkremen yang

berhubungan layanan tersebut. Kategori biaya yang berbeda – biaya langsung jaringan, biaya tak langsung jaringan, dan overhead – akan dijumlahkan ke dalam elemen-elemen jaringan yang akan membentuk satu-kesatuan (building blocks) ketika menghitung biaya dari layanan-layanan yang menggunakan jaringan transmisi .

## **9. ISU-ISU BERKAITAN DENGAN BIAYA**

### **9.1 BIAYA JARINGAN TIDAK LANGSUNG**

- a. Biaya jaringan tidak langsung merupakan biaya jaringan yang dibutuhkan agar jaringan dapat berfungsi . Biaya-biaya ini seperti biaya catu daya dan rak perangkat. Jenis biaya seperti ini sulit untuk dimodelkan secara langsung pada model bottom-up, dan konsekuensinya biaya-biaya ini sering kali dimasukkan dalam biaya tambahan.
- b. Pada model yang diusulkan pendekatan yang tepat untuk pemodelan biaya jaringan tidak langsung harus ditentukan secara kasus per kasus. Ketersediaan informasi dan materialitas kategori biaya menjadi acuan dasar.

### **9.2 OVERHEAD**

Biaya overhead merupakan biaya yang diperlukan untuk menjalankan perusahaan penyelenggara layanan akan tetapi tidak langsung terkait dengan penyelenggaraan layanan sewa jaringan, seperti; biaya pengelolaan SDM, hukum, dan perencanaan perusahaan, kontribusi yang ditetapkan oleh Regulator/Pemerintah.

### **9.3 BIAYA TAHUNAN (ANUALISASI)**

Biaya tahunan yang akurat harus mempunyai profil penyusutan yang mencerminkan perubahan-perubahan dalam *replacement costs*, *obsolescence*, perubahan dalam biaya operasi, tingkat keluaran, perubahan produktivitas aset, biaya modal dan umur aset. Biaya ini harus memungkinkan operator yang efisien untuk mendapatkan kembali biaya investasinya. Beban biaya modal tahunan terdiri dari:

- *Penyusutan Ekonomi (Economic Depreciation)*;
- *Pengembalian Modal (Return on Capital Employed)*.

### 9.3.1 PENYUSUTAN EKONOMI

- a. Penyusutan ekonomi menghitung perubahan-perubahan nilai aset. Nilai aset merupakan baik nilai jual kembali (resale) maksimum aset atau nilai maksimum dari aset untuk bisnis yang dihitung menurut *discounted cash flow* sehingga dapat dihasilkan aset di waktu yang akan datang. Penyusutan ekonomi dapat didefinisikan secara sederhana sebagai perubahan nilai pasar dari sebuah aset dari waktu ke waktu. Nilai pasar dari sebuah aset sama dengan nilai pendapatan saat ini yang diharapkan dihasilkan oleh aset tersebut terhadap sisa usia kegunaan aset tersebut. Penyusutan ekonomi menghitung perubahan-perubahan nilai aset. Nilai aset merupakan baik nilai maksimum resale aset atau nilai maksimum dari aset untuk bisnis yang dihitung menurut (*discounted*) *cash flow* sehingga dapat dihasilkan aset di waktu yang akan datang. Penyusutan ekonomi sangat berkaitan dengan nilai sekarang (present value) aset, sedangkan penyusutan akuntansi lebih berkaitan pengalokasian aset yang dievaluasi. Jadi penyusutan ekonomi berkaitan erat dengan proses valuasi aset secara periodik tidak hanya berkaitan dengan pengalokasian beban biaya saja.
- b. Bila memungkinkan untuk dipraktekkan, maka model harus menggunakan penyusutan ekonomi. Dokumentasi yang mendukung harus memberikan penjelasan terinci mengenai asumsi penting yang dibuat untuk menilai aset pada periode tertentu.
- c. Bila dikarenakan adanya kesulitan-kesulitan dalam penghitungan penyusutan ekonomi pendekatan yang lebih sederhana dapat diterapkan. Pendekatan-pendekatan yang lebih sederhana ini secara tipikal memfokuskan pada pengembalian biaya penggantian (*replacement costs*), daripada nilai ekonomi dari aset.
- d. Elemen-elemen terpenting yang akan mendasari pengambilan keputusan dengan informasi mengenai pendekatan alternatif yang tepat bagi penyusutan ekonomi adalah: estimasi perubahan harga aset; estimasi perubahan pendapatan akan dihasilkan; dan etimasi biaya operasional dari aset-aset tahunan. Bila harga aset dan revenue yang dihasilkannya diperkirakan menurun, atau biaya operasional yang diperkirakan meningkat, jadwal penyusutan harus bersifat "*front loaded*", dengan biaya anualisasi yang lebih besar

pada tahun-tahun awal. Kelayakan beberapa dari pendekatan yang lebih standar terhadap penyusutan dibahas berikutnya. Model ini bisa menggunakan pendekatan-pendekatan ini atau lainnya bilamana penyusutan ekonomi tidak mungkin.

#### **9.3.1.1 PENYUSUTAN GARIS LURUS (STRAIGHT-LINE DEPRECIATION)**

Metoda penyusutan garis lurus membagi harga aset berdasarkan umur aset untuk menghasilkan biaya penyusutan per tahun. Untuk menghitung biaya anualisasi ditambahkan biaya modal.

Untuk aset-aset tersebut yang biayanya diperkirakan meningkat atau menurun, penyusutan straight-line yang dinaikan akan lebih layak. Hal ini akan menghasilkan profil penyusutan yang lebih tajam baik daripada profil penyusutan straight-line (yang mengasumsikan harga yang menurun) atau anuitas yang dinaikan (yang mengasumsikan "kenaikan" yang sama).

Untuk model-model *bottom-up*, kekurangan yang utama dari penyusutan straight-line (dinaikan atau tidak) adalah bahwa biaya yang dihasilkan tidak stabil. Biaya anualisasi ini bergantung pada umur aset yang diasumsikan. Dalam suatu jaringan yang dibangun dari awal, semua aset akan benar-benar baru. Setahun kemudian, dengan menggunakan metode yang sama, aset sudah berumur satu tahun. Sebaliknya bila suatu model *bottom-up* digunakan, semua aset akan benar-benar baru. Akibatnya, kedua model akan menghasilkan biaya anualisasi yang berbeda, semua yang lainnya yang sama.

#### **9.3.1.2 SUM OF DIGITS**

Sum of digits merupakan suatu metode sederhana untuk menghasilkan besaran penyusutan secara *front-loaded*. Metode ini bisa merupakan pendekatan yang berguna bila biaya operasional aset diperkirakan meningkat, atau harganya atau pendapatan yang dihasilkannya diperkirakan menurun. Namun demikian, seperti penyusutan *straight-line*, pendekatan ini tidak memenuhi kriteria konsistensi.

Misalkan sebuah aset diasumsikan memiliki umur aset lima tahun. Sum of digits-nya adalah  $(15/5+4+3+2+1)$ . Di tahun ke satu biaya penyusutan adalah sepertiga  $(5/15)$  dari biaya aset bila pendekatan sum of digits digunakan. Di tahun ke dua biaya

penyusutan adalah 4/15 dari biaya aset, dan seterusnya. Sementara untuk penyusutan straight-line dan ekonomi, biaya modal harus ditambahkan untuk menghitung biaya anualisasi tiap tahun.

### 9.3.2 BIAYA MODAL

- a. Biaya modal harus ditambahkan pada beban biaya penyusutan ekonomi untuk menghasilkan biaya tahunan (anualisasi) dengan tepat. Biaya modal adalah biaya dari modal (nilai yang dibutuhkan dari return on capital) dikalikan nilai rata-rata aset untuk tahun yang direview.
- b. Biaya modal suatu operator harus merefleksikan biaya peluang (*opportunity cost*) dari biaya investasi yang ditanamkan di komponen jaringan dan aset lain yang terkait. Di dalam pasar yang kompetitif, sebuah perusahaan sulit meraih tingkat keuntungan jangka panjang yang melebihi biaya modalnya. Bila tingkat keuntungan perusahaan **sama** dengan biaya modalnya, maka perusahaan tersebut secara ekonomi memiliki tingkat keuntungan '*normal/wajar*'.
- c. Pengembalian modal dihitung dengan menerapkan *weighted average cost of capital* (WACC) terhadap biaya investasi elemen jaringan. Biaya modal adalah beban biaya gabungan dari hutang dan ekuitas yang ditanggung sebuah perusahaan. Kedua sumber modal ini diberi bobot bersama untuk menghasilkan *weighted average cost of capital* (WACC) perusahaan yang dimaksud. Menghitung biaya pengembalian investasi pada setiap elemen jaringan dengan mengalikan biaya investasi elemen jaringan dengan WACC, dengan formula sebagai berikut :

$$\text{ROCE}_{NE-i} = \text{WACC} * \text{Investasi}_{NE-i}$$

dimana :

**ROCE**<sub>NE-i</sub> : Biaya pengembalian investasi/return on investment dari elemen jaringan *i*.

**WACC** : *weighted average cost of capital* (WACC),

**Investasi**<sub>NE-i</sub> : biaya investasi dari elemen jaringan *i*

- d. Model ini menggunakan beban biaya sebelum pajak (*pre-tax*) nominal dari modal untuk mendapatkan pengembalian modal, dengan menggunakan pendekatan CAPM standar. Untuk tujuan regulasi biaya modal biasanya dinyatakan dalam WACC<sub>pre-tax</sub> karena biaya

modal ini diterapkan pada modal yang dihitung per tahun sebelum pajak. Formula perhitungan WACC adalah sebagai berikut :

---

**Rumus untuk WACC pre-tax nominal**

$$WACC_{pre\ tax} = \left( r_{Debt\ post\ tax} \frac{D}{D + E} + r_{Equity\ post\ tax} \frac{E}{D + E} \right) / (1 - T_c)$$

Dimana:

1.  $r_{Debt\ post\ tax}$  = (Risk free rate + debt risk premium) \* (1 -  $T_c$ )
  2.  $r_{Equity\ post\ tax}$  = Risk free rate + Beta \* market risk premium
  3.  $T_c$  = Marginal tax rate
  4. D = Market value of debt
  5. E = Market value of equity
- 

Penjelasan dari penggunaan variabel formula perhitungan WACC adalah sebagai berikut :

1. Risk free rate : Mengacu kepada tingkat pengembalian obligasi pemerintah dengan masa jatuh tempo 10 (sepuluh) tahun, yang besarnya diterbitkan oleh Bank Indonesia;
  2. Debt risk premium : Premi atas semua resiko pinjaman yang berlaku yang ditetapkan oleh pemberi pinjaman (institusi keuangan);
  3. Beta : Ditetapkan sendiri oleh penyelenggara dengan melakukan benchmark kepada perusahaan sejenis di dalam atau di luar negeri;
  4. Market risk premium : Selisih antara tingkat pengembalian saham gabungan pada pasar modal dengan risk free rate;
  5. Marginal tax rate : Tingkat kewajiban pajak perusahaan yang ditetapkan oleh pemerintah c.q Menteri Keuangan;
  6. Market value of debt : Besaran pinjaman yang dijadikan sebagai modal perusahaan dalam menyediakan jaringan;
  7. Market value of equity: Besaran ekuitas yang dijadikan sebagai modal perusahaan dalam menyediakan jaringan. Besaran ekuitas ini dapat berupa setoran ekuitas baru dari pemegang saham dan atau laba yang ditahan (retained earning).
- e. Model harus memasukkan tingkat pengembalian yang wajar atas investasi yang digunakan oleh operator dengan menggunakan ukuran Weighted Average Cost of Capital (WACC). Operator harus

menunjukkan secara spesifik resiko bisnis yang dihadapinya dalam penyelenggaraan layanan sewa jaringan dibandingkan dengan penyelenggaraan layanan lainnya. Bila tidak memungkinkan untuk memasukkan penjelasan mengenai hal tersebut, maka analisa benchmarking WACC bisa digunakan dengan memilih operator yang memiliki kondisi dan lingkungan bisnis yang setara dengan operator yang mengusulkan kajian tarif.

### 9.3.3 ANUITAS

Pendekatan anuitas menghitung biaya penyusutan dan biaya modal. Pendekatan menghasilkan biaya anualisasi yang stabil, selama penyesuaian yang benar dibuat untuk mendapatkan kemungkinan perubahan-perubahan harga.

Anuitas standar menghitung biaya yang, setelah mendiskonto, merecover harga beli aset dan financing costs dalam annual cost yang setara. Mulanya, pembayaran akan terdiri dari capital payment dan lebih sedikit dari biaya penyusutan; proses ini berbalik atas waktu menghasilkan jadwal penyusutan bergerak ke atas (biaya penyusutan meningkat).

Bila harga aset diperkirakan berubah dari waktu ke waktu, annuitas yang dinaikan akan menjadi lebih layak lagi. Anuitas yang dinaikan menghitung biaya anuitas yang berubah antar tahun pada angka yang sama dengan harga aset yang diperkirakan berubah. Hal ini menghasilkan penurunan biaya anuitas bila harga diperkirakan menurun atas waktu, untuk kenaikan yang cukup besar, perubahan profil penyusutan akan juga menjadi negatif. Sama halnya dengan anuitas standar, anuitas yang dinaikan masih harus menghasilkan biaya-biaya yang setelah didiksondo, merecover harga beli aset dan financing costs.

Biaya-biaya ini merupakan keluaran yang paling penting dari model ini. Namun demikian, transparansi model merupakan hal yang penting. Oleh karenanya, model ini harus menghasilkan keluaran berupa biaya (inkremen) tambahan yang memberikan informasi mengenai biaya-biaya berbagai perangkat yang dibutuhkan untuk layanan sewa jaringan yang diestimasikan berdasarkan **FLLRIC +** .

### 9.3.4 PENYUSUTAN (DEPRESIASI) DAN ANNUALISASI

Berbagai metode untuk menghitung faktor anualisasi tahun pertama adalah sbb:

- **Straight-line**: faktor anualisasinya adalah:

$$[(1/\text{asset life}) + \text{cost of capital}] * \text{asset value}$$

- **Adjusted Straight-line**: metode ini memasukkan perkiraan perubahan harga riil aset. Faktor anualisasinya adalah:

$$[(1/\text{asset life}) - \text{price trend} + \text{cost of capital}] * \text{asset value}$$

- **Annuities**, yang terdiri dari pembayaran konstan yang meliputi penyusutan dan biaya modal dalam setiap tahun umur aset. Keseimbangan antara penyusutan dan biaya modal dalam pembayaran konstan akan berbeda-beda; **beban penyusutan akan rendah pada awal umur aset, proporsi yang lebih tinggi digunakan untuk menutupi return on capital employed**; selanjutnya beban penyusutan akan semakin meningkat sampai akhir umur aset, proporsi yang lebih rendah digunakan untuk menutupi bunga pinjaman. Faktor anualisasinya adalah;

$$\text{Cost of capital} / \{1 - [1 / (1 + \text{cost of capital})]^{\text{asset life}}\}$$

- **Sum of digits**. Rumusnya adalah sbb:

$$2 / (\text{asset life} + 1) + \text{cost of capital}$$

Untuk asset life 10 tahun, sum of digit nya adalah 1+2+3+...+10 atau sama dengan 55. Faktor anualisasi untuk biaya modal, sebagai prosentase dari biaya investasi, untuk tahun pertama adalah: 10/55 + cost of capital.

### 9.3.5 UMUR PERANGKAT DAN INFRASTRUKTUR

Penyelenggara dapat memberikan data umur ekonomis perangkat dan infrastruktur dengan menyebutkan bahan kajian atau sumber data yang menjadi rujukannya atau dengan argumentasi-argumentasi lain yang mendukung akurasi data tersebut.

## 9.4 BIAYA NON-JARINGAN

- a. Metodologi pengestimasian biaya-biaya non-jaringan yang terdiri dari dua jenis – **biaya modal non-jaringan** dan **biaya operasi non-jaringan**. Pendekatan untuk mengestimasikan biaya-biaya ini adalah dengan menggunakan rasio '**best practice**', seperti:

- Biaya modal non-jaringan diestimasi sebagai prosentase dari biaya investasi jaringan;
- Biaya operasi non-jaringan diestimasi sebagai prosentase biaya operasi dan pemeliharaan jaringan.

#### 9.4.1 BIAYA MODAL NON-JARINGAN

- b. Biaya modal non-jaringan penting untuk keperluan beroperasinya jaringan dan investasi tersebut dimodelkan untuk setiap elemen jaringan. Rasio yang digunakan untuk mengestimasi biaya non-jaringan dalam model adalah sebuah angka tunggal yang menyertakan ke dalamnya jenis-jenis biaya berikut ini:
- **Tanah:** termasuk semua tanah selain tanah yang digunakan untuk menggelar kabel dan duct atau perangkat jaringan eksternal lainnya;
  - **Bangunan non-operasional:** termasuk ke dalamnya perlengkapan tetap, mesin dan peralatan yang dipasang sebagai bagiannya, biaya yang timbul akibat pembangunan atau pembelian sebuah gedung dan untuk menjamin kepemilikan dan hak;
  - **Kendaraan bermotor:** termasuk kendaraan bermotor dari semua jenis yang dirancang untuk dioperasikan di jalan umum dan *highway*;
  - **Komputer:** termasuk komputer dan peripheral yang digunakan untuk kegiatan pemrosesan informasi administrasi umum. Pemrosesan informasi administratif meliputi, dan tidak terbatas kepada, kegiatan persiapan laporan finansial, statistik, dan analisis bisnis lainnya; persiapan penggajian, tagihan pelanggan, dan laporan manajemen kas, dan rekaman serta laporan lainnya yang tidak khusus dirancang untuk testing, diagnosis, pemeliharaan atau kontrol fasilitas jaringan telekomunikasi. Termasuk juga ke dalamnya software sistem operasi komputer. Tidak termasuk ke dalamnya komputer yang berhubungan dengan *switching*, jaringan signaling dan operasi jaringan lainnya;
  - **Perangkat lainnya:** termasuk ke dalamnya perangkat catu daya, alat-alat serbaguna, perangkat kantor di kantor, toko

dan bangunan lainnya, perabot di kantor, ruang penyimpanan, toko, dan bangunan lainnya.

- c. Investasi ini diperlukan untuk penyelenggaraan jasa secara utuh tapi tidak dapat dialokasikan secara mudah ke dalam elemen jaringan secara individual. Sehingga model *bottom-up* biasanya mengestimasi investasi non-jaringan yang dibutuhkan, untuk setiap elemen jaringan, menggunakan rasio dari investasi non-jaringan terhadap investasi jaringan.
- d. Tidak semua biaya ini yang mungkin berhubungan dengan jaringan transmisi dan perlu dibuat penyesuaian untuk memperoleh biaya yang spesifik dengan jaringan transmisi. Model untuk membuat penyesuaian terhadap *benchmark* dengan jalan menilai relevansi item biaya untuk sewa jaringan.
- e. Besar prosentase Operation & Maintenance (OM) direkomendasikan berkisar diantara **1 - 10 %** dari nilai aset. Regulator perlu mengevaluasi besaran prosentase OM yang diusulkan oleh penyelenggara dalam perhitungan besaran tarif layanan.

#### 9.4.2 BIAYA OPERASI NON-JARINGAN

- f. Biaya operasi non-jaringan untuk setiap elemen jaringan juga bisa diestimasi. Biaya operasi non-jaringan yang termasuk ke dalamnya adalah:
  - **Pemasaran dan penjualan:** termasuk ke dalamnya biaya yang timbul dalam penjualan produk dan jasa, termasuk penentuan kebutuhan individual konsumen, pengembangan dan presentasi proposal konsumen, order dan penanganan penjualan, biaya yang timbul dalam pengembangan dan implementasi strategi promosi untuk merangsang pembelian produk dan jasa. Termasuk juga ke dalamnya biaya yang timbul dalam melaksanakan aktivitas administrasi yang berhubungan dengan marketing produk dan jasa;
  - **Executive:** termasuk biaya yang timbul dalam formulasi kebijakan perusahaan dan dalam penyelenggaraan administrasi dan manajemen secara keseluruhan;
  - **Perencanaan:** termasuk biaya pengembangan dan evaluasi tindakan jangka panjang untuk operasi perusahaan di masa

depan, termasuk pelaksanaan organisasi perusahaan dan rencana jangka panjang yang terintegrasi (studi manajemen, rencana opsi dan kontingensi dan analisis ekonomis strategis);

- **Akunting dan keuangan:** termasuk biaya penyelenggaraan jasa akunting dan finansial. Jasa akunting termasuk ke dalamnya penggajian dan pembayaran, akunting properti, pengembalian modal, akunting regulator, tagihan non-konsumen, audit internal dan eksternal, analisis dan kontrol *capital budget* dan *operating budget*. Jasa finansial termasuk ke dalamnya operasi perbankan, manajemen kas, investasi benefit dan *fund management*, manajemen sekuritas, perencanaan dan analisis finansial korporat, jasa kasir internal;
- **External relations (hubungan eksternal):** termasuk biaya memelihara hubungan dengan pemerintah, regulator, perusahaan lainnya dan masyarakat umum. Termasuk ke dalamnya adalah kegiatan review perundang-undangan yang ada dan yang masih menunggu keputusan, persiapan dan presentasi informasi untuk tujuan yang berkaitan dengan perundangan, perolehan lisensi, hubungan publik dan iklan non-produk yang berhubungan dengan citra perusahaan, hubungan administratif dengan operator lainnya dan hubungan investor;
- **Sumber daya manusia:** termasuk biaya aktivitas administrasi personil, seperti program kesempatan kerja yang setara, data pekerja untuk peramalan, jasa *general employment*, jasa medis yang berhubungan dengan jabatan, analisis kerja dan program penggajian, aktivitas yang berhubungan dengan buruh, pengembangan personil dan jasa stafing (perencanaan karir, konseling, dll), komunikasi pekerja, administrasi benefit, program aktivitas pekerja, program keselamatan pekerja dan pengembangan dan presentasi pelatihan non teknis;
- **Manajemen informasi:** termasuk biaya yang timbul dalam perencanaan, pengembangan, pengujian, implementasi dan

pemeliharaan *data base* dan sistem aplikasi untuk komputer yang digunakan untuk tujuan umum.

- **Hukum:** termasuk biaya penyelenggaraan layanan hukum seperti pelaksanaan dan koordinasi litigasi, panduan terhadap peraturan dan permasalahan buruh, persiapan, review permasalahan paten, kontrak dan interpretasi perundang-undangan;
- **Pengadaan dan logistik :** termasuk biaya pengadaan material dan persediaan, termasuk persediaan kantor. Aktivitas yang masuk ke dalamnya adalah: analisis dan evaluasi produk-produk suplaier, pemilihan suplaier yang tepat, negosiasi kontrak suplai, membuat order pembelian;
- **Penelitian dan pengembangan:** termasuk biaya membuat rencana penelitian atau investigasi kritis untuk memperoleh pengetahuan baru. Termasuk juga ke dalamnya menterjemahkan temuan-temuan penelitian ke dalam rencana atau rancangan produk atau proses baru atau untuk perbaikan produk atau proses yang sudah ada;
- **Lain-lain:** termasuk biaya pelaksanaan aktivitas administrasi umum yang tidak dibebankan secara langsung kepada pengguna. Termasuk ke dalamnya penyelenggaraan perpustakaan referensi, layanan makanan, arsip, satpam, pengoperasian layanan sentral privat, telekomunikasi dan surat. Juga termasuk ke dalamnya penyelesaian klaim kecelakaan dan kerusakan, premi asuransi.

- g. Seperti juga penyesuaian yang dilakukan terhadap biaya modal non-jaringan, biaya operasi yang relevan juga diperhitungkan dalam biaya operasi non-jaringan. Melakukan perhitungan biaya total elemen jaringan dengan formula sebagai berikut:

$$BT_{NE-i} = O \& M_{NEi t} + ROCE_{NE-i} + Penyusutan_{NE-i}$$

dimana :

- $BT_{NE-i}$  : biaya total elemen jaringan i selama satu tahun  
 $O \& M_{NEi t}$  : biaya operasi dan pemeliharaan dari elemen jaringan i selama satu tahun

**ROCE<sub>NE-i</sub>** : biaya pengembalian atas modal yang diinvestasi / return on investment dari elemen jaringan *i*.

**Penyusutan<sub>NE-i</sub>**: biaya penyusutan dan amortisasi dari elemen jaringan *i*

## 9.5 PERHITUNGAN BIAYA INVESTASI UNTUK MEMBANGUN MODEL JARINGAN

- a. Menentukan besarnya biaya investasi yang diperlukan untuk membangun dan merealisasikan elemen jaringan yang telah ditetapkan. Penentuan besarnya biaya investasi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Melakukan perkalian antara jumlah elemen jaringan dengan harga satuan elemen jaringan sebagai dasar dalam menghitung biaya investasi model jaringan yang lengkap;

$$\text{Investasi NE}_{i t} = Q'ty \text{ NE}_i * \text{Unit Price NE}_{i t}$$

dimana :

Investasi  $NE_{i t}$  : besarnya investasi elemen jaringan *i* pada tahun ke *t*

$Q'ty \text{ NE}_i$  : jumlah elemen jaringan tiap tahun

Unit Price  $NE_{i t}$  : harga satuan elemen jaringan *i* pada tahun ke *t*

- 2) Menggunakan harga perubahan setiap tahun dari elemen jaringan sebagai dasar penentuan biaya investasi dimasa mendatang.

- b. Menghitung biaya investasi tambahan dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Investasi Tambahan NE}_{it} = \Delta Q'ty \text{ NE}_i * \text{Unit Price NE}_{i t}$$

$$\text{Unit Price NE}_{i t+1} = \text{Unit Price NE}_{it} * ( 1 + \Delta \text{Unit Price} )$$

dimana :

**Investasi Tambahan  $NE_{i t}$**  : besarnya investasi tambahan elemen jaringan *i* pada tahun ke *t*

**$\Delta Q'ty \text{ NE}_i$**  : tambahan jumlah elemen jaringan tiap tahun

**Unit Price  $NE_{i t}$**  : harga satuan elemen jaringan *i* pada tahun ke *t*

**Unit Price  $NE_{i t+1}$**  : harga satuan elemen jaringan *i* pada tahun ke *t+1*

**$\Delta \text{Unit Price}$**  : perubahan harga satuan elemen jaringan *i* tiap tahun

- c. Melakukan perhitungan biaya operasi dan pemeliharaan setiap elemen jaringan transmisi. Menghitung besarnya biaya operasi

selama satu tahun untuk setiap elemen jaringan dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$O \& M_{NEi t} = \% O\&M_{NEi t} * Investasi_{NEi}$$

$$\% O\&M_{NEi t+1} = \% O\&M_{NEi t} ( 1 + \Delta O\&M_{NEi} )$$

dimana :

- O & M<sub>NEi t</sub>** : biaya operasi dan pemeliharaan dari elemen jaringan i pada tahun ke t
- % O&M<sub>NEi t</sub>** : nilai prosentase biaya operasi dan pemeliharaan terhadap biaya investasi elemen jaringan i pada tahun ke t
- Investasi<sub>NEi</sub>** : besarnya investasi tambahan elemen jaringan i pada tahun ke t
- % O&M<sub>NEi t+1</sub>** : nilai prosentase biaya operasi dan pemeliharaan terhadap biaya investasi elemen jaringan i pada tahun ke t + 1
- Δ O&M<sub>NEi</sub>** : perubahan biaya operasi dan pemeliharaan selama satu tahun untuk elemen jaringan i.

## 9.6 PENGALOKASIAN BEBAN BIAYA UMUM DAN OVERHEAD ( MARK UP )

Secara keseluruhan, Model *Bottom Up* menghitung elemen jaringan transmisi yang dibutuhkan untuk menangani kebutuhan trafik , sewa jaringan (E1 ), dan layanan lainnya pada setiap tahun yang dicakup oleh model.

- a. Model kemudian mengalokasikan beban-beban biaya setiap elemen jaringan kepada berbagai jenis kategori layanan yang didukung oleh jaringan transmisi. Model ini melakukan hal tersebut menggunakan *loading factor* yang mencerminkan proporsi tertentu kepada setiap tipe kategori jasa (trafik, sewa jaringan, lain-lain) yang menggunakan setiap tipe elemen jaringan. Dengan cara ini beban-beban biaya elemen jaringan dibagi-bagi kepada setiap jasa yang menggunakan elemen jaringan tersebut. Untuk dapat melakukan ini, ditentukan proporsi yang menjelaskan bagaimana setiap *service type* menggunakan elemen-elemen jaringan harus diberi bobot dengan volume yang terkait dengan setiap jasa yang dimaksud.
- b. Penentuan beban biaya jasa untuk tujuan penentuan biaya E1 perlu mengikutsertakan tidak hanya LRIC untuk layanan dimaksud, tetapi juga bagian biaya umum (*common cost*) dan biaya *overhead* perusahaan yang dapat secara wajar dibebankan pada penyelenggaraan layanan yang dimaksud.

Cara yang dikenal untuk melakukan hal ini adalah dengan menentukan jumlah beban biaya yang terlibat dan menampilkan beban-beban biaya tersebut sebagai *mark-up* pada semua operasional yang terlibat. Perusahaan mungkin memiliki operasi bisnis lain yang berbeda dan terpisah dari operasi yang dimodelkan. Maka biaya umum dan biaya *overhead* harus dibagi kepada seluruh bisnis tersebut di atas. Pada konteks ini, bisnis lain yang umum dapat dikategorikan ke dalamnya adalah:

- Bisnis jasa tetap *retail*;
- Bisnis jasa jaringan penyelenggara internet (*wholesale* dan *retail*);
- Bisnis lainnya.

Pendekatan yang diadopsi dalam model ini adalah untuk mengecek margin perusahaan (*mark-up* yang dinyatakan dalam prosentase) berdasarkan beban biaya aktual operator. Kita lalu membandingkannya dengan *benchmark* dari operator jaringan lainnya. Jika persentasenya berada di dalam batasan *benchmark*, kita menggunakan prosentase tersebut. Jika tidak, kita menyesuainya agar mencerminkan situasi yang ada dalam praktek yang berlaku terbaik (*best practice market*). Sebuah pendekatan alternatif adalah menerapkan *mark-up* berdasarkan pada *benchmark* yang ada yang berlaku internasional.

Didalam penambahan margin perusahaan (*mark-up*) ini direkomendasikan untuk memasukkan komponen-komponen berikut:

1. Kontribusi Kewajiban Pelayanan Universal (USO) yang besarnya ditentukan oleh Postel/Regulator;
2. Biaya Hak Penyelenggaraan Layanan yang besarnya ditentukan oleh Postel/Regulator.

Operator harus menyampaikan usulannya secara eksplisit dengan menjelaskan dasar pengambilan keputusan atas besaran biaya margin perusahaan (*mark-up*). dengan mempertimbangkan kewajaran dan *benchmark* yang ada dan berlaku internasional.

Perhitungan biaya *mark-up* dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Menghitung seluruh biaya yang dikategorikan sebagai biaya umum (*common cost*) dan biaya *overhead cost*;

b. Membebaskan biaya umum dan *overhead perusahaan* pada layanan sewa jaringan, retail dan lainnya. Yang dimaksud dengan layanan lain-lainnya antara lain:

- 1) Penyediaan jaringan dan atau jasa di luar layanan sewa jaringan dan layanan retail, seperti penyediaan layanan pelanggan, sewa jaringan dan layanan kolokasi;
- 2) Penyediaan layanan untuk penyelenggara jasa internet.

Regulator akan melakukan evaluasi atas besaran mark-up yang diajukan oleh penyelenggara layanan sewa jaringan dengan mempertimbangkan kewajaran dan benchmark yang ada dan berlaku internasional.

### 9.7 Melakukan perhitungan biaya setiap layanan sewa jaringan

Melakukan perhitungan biaya setiap layanan sewa jaringan dengan mempertimbangkan total biaya selama satu tahun dan total trafik dari layanan tersebut selama satu tahun dengan formula sebagai berikut;

$$B_{\text{jasa}} = TB_{\text{jasa}} / KT$$

dimana :

**B<sub>jasa</sub>** : Biaya layanan sewa jaringan  
**TB<sub>jasa</sub>** : biaya total layanan setiap tahun  
**KT** : Total kapasitas transmisi yang digunakan untuk sewa jaringan setiap tahun

### 9.8 MELAKUKAN PERHITUNGAN BIAYA SETIAP LAYANAN SEWA JARINGAN + MARK-UP

Melakukan perhitungan biaya layanan sewa jaringan + mark-up dengan formula sebagai berikut;

$$\text{Tarif}_{\text{jasa}} = B_{\text{jasa}} * ( 1 + \text{Mark up} )$$

dimana :

**Tarif<sub>jasa</sub>** : Besaran tarif layanan sewa jaringan  
**TB<sub>jasa</sub>** : Biaya total layanan sewa jaringan setiap tahun  
**Mark up** : Nilai besaran biaya mark-up

### 9.9 SERVICE LOADING FACTOR

a. Melakukan perhitungan biaya total dari setiap jasa layanan setiap tahun yang menggunakan jaringan transmisi dihitung dengan mempertimbangkan proporsi beban setiap layanan terhadap jaringan transmisi dari setiap jasa layanan dan besar biaya total dari elemen jaringan secara menyeluruh, dengan formula sebagai berikut;

$$BT_{\text{Jasa-j}} = \sum_{i=1}^{I=n} SL_{j i} * BT_{\text{NE-i}}$$

dimana :

$BT_{Jasa-j}$  : biaya total layanan ke-j setiap tahun (marked-up)

$SL_{j,i}$  : service loading factor dari layanan j pada network elemen ke i

$BT_{NE-i}$  : biaya total elemen jaringan i selama satu tahun (marked-up)

b. Layanan-layanan yang menggunakan jaringan transmisi dibagi menjadi :

- Layanan berbasis trafik (PSTN/STBS);
- Layanan sewa jaringan;
- Layanan lain-lain (ISDN , internet, dsb).

#### 9.10 BIAYA LAYANAN

Setelah biaya diperkirakan pada level elemen jaringan dan dialokasikan ke layanan-layanan yang berbeda, akan relatif mudah memperkirakan biaya-biaya produk yang dipertimbangkan. Elemen-elemen jaringan ini digabungkan dengan cara yang berbeda untuk menciptakan produk-produk yang berdasarkan LRIC yang relevan. Gabungan-gabungan ini akan ditentukan oleh service loading factor untuk produk tertentu.

#### 9.11 FAKTOR KONVERSI

a. Dasar perhitungan tarif layanan sewa jaringan adalah layanan dengan kapasitas 2 Mbps (E1) : untuk mendapatkan tarif layanan dengan kapasitas transmisi yang berbeda dilakukan konversi dengan faktor konversi berikut :

Kapasitas	64 Kbps	2 Mbps	34 Mbps	STM-1
Faktor konversi	0,15	1	9	28

b. Operator dimungkinkan untuk mengajukan metoda pengalokasian selain metoda EPMU dengan penjelasan dan justifikasi yang jelas.

### 10. DOKUMENTASI MODEL

a. Dokumentasi model harus menjelaskan hal-hal berikut :

- *Seluruh algoritma dan formula* ; seperti bagaimana model menurunkan beban biaya tahunan dari biaya investasi aset dan biaya lain yang relevan. Dokumentasi model yang diusulkan harus dengan jelas menunjukkan bagaimana biaya jaringan transmisi tidak langsung dan overhead perusahaan dimodelkan, serta metodologi yang digunakan untuk mengestimasi biaya operasi jaringan;

- *Pengalokasian biaya bersama dan biaya umum.* Operator dimungkinkan untuk mengajukan metoda pengalokasian selain metoda EPMU dengan penjelasan dan justifikasi yang jelas.
  - *Metoda agregasi berbagai kategori biaya* untuk mengestimasi biaya elemen jaringan dan biaya layanan yang relevan.
- b. Dokumentasi harus memberikan informasi yang lebih terinci berkaitan dengan informasi berikut :
- *Informasi atas volume,* seperti trafik tahunan dan jumlah panggilan, jumlah sirkit menurut kapasitas (bandwidth), dan sebagainya.
  - *Struktur dan konfigurasi jaringan.* Faktor routing, panjang rata rute transmisi, panjang galian, dan hal-hal lain yang berkaitan dengan struktur dan konfigurasi jaringan transmisi.
  - *Informasi biaya dan hal yang berkaitan dengan biaya ;* seperti biaya aset, informasi harga satuan perangkat dan jasa instalasi, umur ekonomis perangkat, trend harga, dan lain-lain.

#### 11. PERANGKAT LUNAK MODEL PERHITUNGAN

- a. Penyelenggara dapat membangun model dengan perangkat lunak sendiri.
- b. Penyelenggara dapat menggunakan model perhitungan dengan bentuk baku (*template*) perangkat lunak milik Direktur Jenderal.

Ditetapkan di : JAKARTA  
 Pada tanggal : 26 JANUARI 2007



MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

*[Handwritten Signature]*  
 SOFYAN A. DJALIL