



MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

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

TENTANG

SEWA JARINGAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA,

- Menimbang :
- a. bahwa dalam Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi telah diatur ketentuan tentang pengaturan tarif penyelenggaraan telekomunikasi;
 - b. bahwa untuk menjamin kepastian dan transparansi dalam penyediaan layanan sewa jaringan, perlu menetapkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika tentang Sewa Jaringan.
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3881);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Republik Indonesia Negara Nomor 3980);
 3. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.20 Tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Jaringan Telekomunikasi sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.29 Tahun 2004;
 4. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.21 Tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.30 Tahun 2004;
 5. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 33 Tahun 2004 tentang Pengawasan Kompetisi yang Sehat dalam Penyelenggaraan Jaringan Tetap dan Jasa Teleponi Dasar;
 6. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 01/P./M./KOMINFO/04/05 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Departemen Komunikasi dan Informatika;

7. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 3/P./M.Kominfo/5/2005 tentang Penyesuaian Kata Sebutan pada Beberapa Keputusan/ Peraturan Menteri Perhubungan yang Mengatur Materi Muatan Khusus di Bidang Pos dan Telekomunikasi;
8. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 8/P./M.Kominfo/2/2006 tentang Interkoneksi;
9. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 09/Per/M.Kominfo/02/2006 tentang Tata Cara Penetapan Tarif Awal dan Tarif Perubahan Jasa Teleponi Dasar Melalui Jaringan Tetap;
10. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 12/Per/M.Kominfo/02/2006 tentang Tata Cara Penetapan Tarif Perubahan Jasa Teleponi Dasar Melalui Jaringan Bergerak Selular.

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : **PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA TENTANG SEWA JARINGAN.**

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Sewa jaringan adalah penyediaan jaringan transmisi teresterial untuk komunikasi elektronik yang menghubungkan 2 (dua) titik terminasi antar *point of presence* (POP) secara permanen untuk digunakan secara eksklusif dengan kapasitas kanal transmisi yang simetris;
2. Titik terminasi adalah titik atau lokasi batas penyediaan kanal transmisi dalam penyediaan sewa jaringan;
3. POP adalah *point of presence* yaitu suatu titik pembebanan lokal dari penyediaan sirkit sewa yang ditetapkan oleh penyelenggara jaringan telekomunikasi penyedia sewa jaringan;
4. Layanan sewa jaringan adalah layanan sewa jaringan yang disediakan oleh penyelenggara jaringan telekomunikasi berdasarkan kapasitas, jenis pengguna dan jarak tertentu;
5. Tarif sewa jaringan adalah sejumlah biaya yang dibebankan kepada pengguna akibat penggunaan layanan sewa jaringan yang disediakan oleh penyelenggara dan dipungut suatu periode sesuai dengan perjanjian yang disepakati;
6. Penyelenggara dominan adalah penyelenggara jaringan telekomunikasi yang menyediakan layanan sewa jaringan dengan pendapatan usaha (*operating revenue*) 25% atau lebih dari total pendapatan usaha seluruh penyelenggara layanan sewa jaringan;

7. Penyelenggara adalah penyelenggara jaringan telekomunikasi yang menyediakan layanan sewa jaringan;
8. Jarak adalah jarak udara antara 2 (dua) titik pembebanan;
9. Jaringan akses pelanggan adalah jaringan yang menghubungkan POP dengan titik terminasi pelanggan atau terminal pelanggan.
10. Perangkat akses adalah sejumlah perangkat telekomunikasi yang berfungsi sebagai sarana untuk akses dari pelanggan ke titik terminasi (*Shortest Distance Charging Center/SDCC*) dari POP terdekat;
11. Gerbang internasional adalah titik batas layanan sewa jaringan domestik dan layanan sewa jaringan internasional;
12. Formula perhitungan adalah tata cara penentuan *cost driver*, *cost variabel*, dan konstanta atau asumsi perhitungan serta penggunaannya dalam menghitung besaran biaya interkoneksi;
13. Tarif diskriminatif adalah penyelenggara menawarkan tarif yang berbeda kepada calon pelanggan untuk penggunaan layanan sejenis dengan tingkat kualitas layanan, dan persyaratan yang sama;
14. Hari kerja adalah hari Senin sampai dengan hari Jumat, kecuali hari-hari libur nasional yang ditetapkan oleh Pemerintah;
15. Menteri adalah Menteri yang ruang lingkup tugas dan tanggung jawabnya di bidang telekomunikasi;
16. Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi;
17. BRTI adalah Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia.

BAB II

PENYEDIAAN LAYANAN SEWA JARINGAN

Bagian Pertama

Bentuk Penyediaan Layanan Sewa Jaringan

Pasal 2

- (1) Penyelenggara dapat menyediakan layanan sewa jaringan dalam bentuk :
 - a. *point-to-point*, atau
 - b. *end to end*.
- (2) Bentuk layanan sewa jaringan *point-to-point* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan penyediaan layanan sewa jaringan dimana titik terminasi terletak pada *port* atau *interface* penyelenggara.

- (3) Bentuk layanan sewa jaringan *end to end* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan penyediaan layanan sewa jaringan dimana titik terminasi terletak pada perangkat pelanggan.
- (4) Dalam hal penyelenggara menyediakan bentuk layanan sewa jaringan *end to end* sebagaimana dimaksud pada ayat (3), maka penyelenggara harus menyediakan jaringan akses pelanggan.

Pasal 3

- (1) Penyelenggara dapat menyediakan aplikasi tambahan.
- (2) Aplikasi tambahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk optimalisasi kemampuan sewa jaringan.
- (3) Dalam hal aplikasi tambahan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diminta oleh pelanggan, maka harus disediakan secara adil dan transparan.

Bagian Kedua

Non Diskriminasi

Pasal 4

- (1) Penyelenggara dilarang melakukan diskriminasi dalam penyediaan jenis layanan dan atau besaran tarif sewa jaringan.
- (2) Diskriminasi dalam penyediaan jenis layanan dan atau besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) termasuk dan tidak terbatas pada :
 - a. antrian, prosedur dan waktu penyediaan layanan sewa jaringan;
 - b. besaran tarif dan pola diskon layanan sewa jaringan;
 - c. kualitas layanan sewa jaringan;
 - d. kontrak penyediaan layanan sewa jaringan;
 - e. jenis pengguna layanan sewa jaringan;
 - f. penyediaan aplikasi tambahan.

BAB III

JENIS LAYANAN SEWA JARINGAN

Pasal 5

Jenis layanan sewa jaringan terdiri dari:

- a. layanan sewa jaringan lokal;
- b. layanan sewa jaringan jarak jauh; dan/atau
- c. layanan sewa jaringan internasional.

Pasal 6

- (1) Layanan sewa jaringan lokal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf a merupakan penyediaan layanan sewa jaringan dalam bentuk layanan dengan radius di bawah 25 Km.
- (2) Penyelenggara dapat membagi layanan sewa jaringan lokal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dalam beberapa satuan jarak dan kapasitas sewa jaringan lokal.

Pasal 7

- (1) Layanan sewa jaringan jarak jauh sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf b merupakan penyediaan layanan sewa jaringan dengan radius di atas 25 Km.
- (2) Penyelenggara dapat membagi layanan sewa jaringan jarak jauh sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dalam beberapa satuan jarak dan kapasitas sewa jaringan jarak jauh.

Pasal 8

- (1) Layanan sewa jaringan internasional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf c merupakan penyediaan layanan sewa jaringan dari gerbang internasional ke luar negeri.
- (2) Penyelenggara dapat membagi jarak layanan sewa jaringan internasional sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dalam beberapa satuan jarak dan kapasitas sewa jaringan internasional.

Pasal 9

Penyelenggara wajib menetapkan jenis layanan sewa jaringan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 berdasarkan jarak, kapasitas, dan jenis pengguna.

BAB IV

STRUKTUR TARIF SEWA JARINGAN

Pasal 10

- (1) Struktur tarif sewa jaringan terdiri atas :
 - a. biaya akses pelanggan;
 - b. biaya aktivasi; dan/atau
 - c. biaya pemakaian.
- (2) Biaya akses pelanggan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan biaya yang dibebankan kepada pelanggan untuk penyediaan akses kepada pelanggan yang besarnya ditentukan oleh Penyelenggara.
- (3) Biaya aktivasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan biaya yang dibebankan kepada pelanggan untuk mengaktifkan akses sambungan layanan sewa jaringan yang besarnya ditentukan oleh penyelenggara.

- (4) Biaya pemakaian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c merupakan biaya yang dibebankan kepada pelanggan atas pemakaian layanan sewa jaringan yang dihitung berdasarkan waktu pemakaian.

BAB V

FORMULA TARIF SEWA JARINGAN

Pasal 11

- (1) Penyelenggara menetapkan besaran tarif sewa jaringan dengan struktur tarif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 ayat (1) berdasarkan formula perhitungan tarif sewa jaringan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I Peraturan Menteri ini.
- (2) Formula perhitungan tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berdasarkan *Long Run Incremental Cost Plus (LRIC +)* dan digunakan untuk menghitung besaran biaya pemakaian maksimum (*ceiling price*) sebagaimana dimaksud pada Pasal 10 ayat (1) huruf c.
- (3) Dalam menggunakan formula perhitungan tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), setiap penyelenggara yang menyediakan layanan sewa jaringan wajib berpedoman pada :
- a. Panduan Perhitungan Tarif Sewa Jaringan sebagaimana dimaksud dalam Lampiran I Peraturan Menteri ini; dan
 - b. Pedoman Pengoperasian Model Perhitungan Tarif Sewa Jaringan sebagaimana dimaksud dalam Lampiran II Peraturan Menteri ini.

Pasal 12

- (1) Penyelenggara dalam menghitung besaran biaya akses pelanggan dan besaran biaya aktivasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 ayat (1) huruf a dan b menggunakan perhitungan yang transparan berdasarkan biaya saat ini (*current cost*).
- (2) Biaya saat ini (*current cost*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan biaya yang paling akhir dicatat oleh penyelenggara dalam pembukuannya dan merupakan biaya maksimum.

BAB VI

TATACARA PENETAPAN BESARAN TARIF SEWA JARINGAN

Pasal 13

- (1) Setiap penyelenggara wajib menyampaikan usulan jenis layanan sewa jaringan, besaran tarif sewa jaringan dan seluruh data perhitungan yang digunakan dalam perhitungan besaran tarif sewa jaringan kepada BRTI paling lama dalam jangka waktu 60 (enam puluh) hari kerja sebelum diimplementasikan.

- (2) Data Perhitungan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sekurang-kurangnya terdiri dari:
 - a. perhitungan perkiraan (*forecast*) data permintaan dan kapasitas;
 - b. model jaringan;
 - c. tabel (*spreadsheet*) perhitungan; dan
 - d. biaya penyediaan akses pelanggan dan pengaktifasian yang disertai bukti yang sah.
- (3) Usulan jenis layanan sewa jaringan dan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disampaikan sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 5 dan Pasal 10.

Pasal 14

- (1) Usulan jenis layanan sewa jaringan dan perhitungan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) wajib dievaluasi BRTI.
- (2) Usulan jenis layanan sewa jaringan dan perhitungan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) untuk penyelenggara dominan wajib mendapat persetujuan BRTI.
- (3) Dalam melakukan evaluasi usulan layanan sewa jaringan dan perhitungan tarif sewa jaringan BRTI dapat melakukan konsultasi publik, meminta pendapat ahli dan dibantu oleh tenaga ahli.
- (4) BRTI wajib memberikan persetujuan atau penolakan terhadap usulan jenis layanan sewa jaringan dan perhitungan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling lama dalam jangka waktu 20 (dua puluh) hari kerja terhitung sejak tanggal diterimanya usulan jenis layanan dan besaran tarif.
- (5) Dalam hal persetujuan atau penolakan tidak diberikan oleh BRTI dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (3), usulan jenis layanan sewa jaringan dan besaran tarif sewa jaringan dianggap disetujui dan penyelenggara jaringan telekomunikasi dapat mempublikasikannya.

Pasal 15

- (1) Dalam hal usulan jenis layanan sewa jaringan dan atau perhitungan besaran tarif sewa jaringan ditolak oleh BRTI, penyelenggara wajib memperbaiki usulan jenis layanan sewa jaringan dan atau perhitungan besaran tarif sewa jaringan dan menyerahkan kembali kepada BRTI paling lama 15 (lima belas) hari kerja terhitung sejak tanggal diterimanya penolakan dari BRTI.
- (2) Persetujuan atau penolakan oleh BRTI terhadap usulan jenis layanan sewa jaringan dan atau perhitungan besaran tarif sewa jaringan hasil perbaikan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak tanggal diterimanya usulan jenis layanan dan atau perhitungan besaran tarif sewa jaringan.

- (3) Dalam hal perbaikan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditolak oleh BRTI, maka BRTI menetapkan data perhitungan besaran tarif sewa jaringan penyelenggara dimaksud paling lama 20 (dua puluh) hari kerja terhitung sejak tanggal diterimanya usulan perhitungan besaran tarif sewa jaringan hasil perbaikan.
- (4) Dalam hal persetujuan atau penolakan tidak diberikan oleh BRTI dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (2), usulan jenis layanan sewa jaringan dan atau perhitungan besaran tarif sewa jaringan dianggap disetujui dan dapat dipublikasikan oleh penyelenggara.

Pasal 16

- (1) BRTI melakukan evaluasi dan menetapkan penyelenggara dominan setiap tahun.
- (2) Penetapan penyelenggara dominan oleh BRTI ditetapkan berdasarkan pendapatan usaha.
- (3) Tata cara penetapan penyelenggara dominan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) ditetapkan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal.

BAB VII

PUBLIKASI DAN PERUBAHAN LAYANAN SEWA JARINGAN

Pasal 17

- (1) Setiap penyelenggara wajib mempublikasikan :
 - a. jenis layanan sewa jaringan;
 - b. besaran tarif sewa jaringan;
 - c. kapasitas tersedia layanan sewa jaringan;
 - d. kualitas layanan sewa jaringan; dan
 - e. prosedur penyediaan layanan sewa jaringan.
- (2) Publikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan paling lama 60 (enam puluh) hari kerja sejak ditetapkan Peraturan Menteri ini.
- (3) Penyelenggara dominan wajib mempublikasikan ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling lama 10 (sepuluh) hari kerja sejak tanggal diterimanya persetujuan usulan besaran tarif sewa jaringan dari BRTI.
- (4) Setiap penyelenggara wajib mempublikasikan setiap perubahan kapasitas tersedia secara periodik setiap 6 (enam) bulan.
- (5) Publikasi ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan pada situs internet oleh penyelenggara.

Pasal 18

Apabila layanan sewa jaringan yang ditawarkan tidak termasuk jenis layanan sewa jaringan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka layanan sewa jaringan dimaksud wajib dicantumkan dalam usulan jenis layanan dan besaran tarif sewa jaringan.

Pasal 19

- (1) Jenis layanan sewa jaringan dan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 ayat (1) huruf a dan huruf b dapat disesuaikan setiap 2 (dua) tahun.
- (2) Penyelenggara wajib menyampaikan usulan penyesuaian jenis layanan dan besaran tarif sewa jaringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sesuai ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Menteri Ini.

BAB VIII

PELAPORAN

Pasal 20

- (1) Setiap penyelenggara yang menyediakan layanan sewa jaringan wajib menyampaikan laporan kepada BRTI.
- (2) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. cakupan dan topologi jaringan;
 - b. kapasitas yang terpasang dan kapasitas yang terjual;
 - c. besaran tarif sewa jaringan; dan
 - d. pendapatan usaha.
- (3) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disampaikan setiap 6 (enam) bulan sesuai dengan format sebagaimana dimaksud dalam Lampiran III Peraturan Menteri ini.

BAB IX

SANKSI

Pasal 21

- (1) Pelanggaran terhadap ketentuan yang tercatum dalam Peraturan Menteri ini dikenakan sanksi denda.
- (2) Ketentuan denda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dalam Peraturan Menteri tersendiri.

BAB X

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 22

Jenis layanan dan besaran tarif sewa jaringan yang berlaku saat ini, masih tetap berlaku sampai dengan 1 (satu) bulan setelah usulan jenis layanan dan besaran tarif sewa jaringan penyelenggara dominan mendapatkan persetujuan BRTI.

BAB XI

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 23

Dengan berlakunya Peraturan Menteri ini maka:

- a. Keputusan Menteri Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi Nomor KM.162/PR.301/MPPT-97 tentang Tarif Jasa Sirkuit Langganan.
- b. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 12 Tahun 1999 tentang Tarif Jasa Jaringan Digital (JDPT) Dalam Negeri.

dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 24

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : J A K A R T A
Pada tanggal : 26 JANUARI 2007

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA,



[Signature]
AN A. DJALIL

SALINAN Peraturan Menteri ini disampaikan kepada:

1. Menteri Koordinator Bidang Perekonomian;
2. Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia;
3. KPPU;
4. YLKI;
5. Sekjen, Irjen, Para Dirjen, Staf Ahli Bidang Hukum dan Para Kepala Badan di lingkungan Departemen Komunikasi dan Informatika;
6. Para Kepala Biro dan Para Kepala Pusat di lingkungan Setjen Departemen Komunikasi dan Informatika.

**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

1. UMUM	1
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
2. PROSES PERHITUNGAN TARIF SEWA JARINGAN	6
2.1. Cost driver	8
2.2. Kategori biaya.....	9
3. MODEL LAYANAN	10
3.1. Layanan-layanan berbasis trafik	10
3.2. Layanan sewa jaringan	11
3.3. Layanan-layanan lain.....	11
4. PERAMALAN PERMINTAAN DAN PERTUMBUHANNYA	12
4.1. Peramalan permintaan	12
4.2. Margin untuk pertumbuhan	13
5. PERANCANGAN JARINGAN	13
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
6.	ESTIMASI HARGA SATUAN PERANGKAT	23
7.	MENGESTIMASIKAN BIAYA JARINGAN	24
7.1.	KATEGORI BIAYA ELEMEN JARINGAN	24
8.	PERHITUNGAN BIAYA LAYANAN	25
9.	ISU-ISU BERKAITAN DENGAN BIAYA	26
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
10. DOKUMENTASI MODEL	41
11. PERANGKAT LUNAK MODEL PERHITUNGAN.....	42

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 :

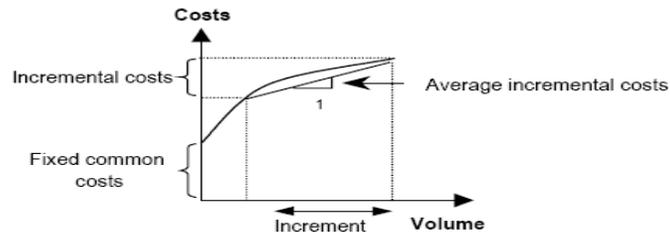
- 1) Biaya saat ini diubah sifatnya menjadi biaya yang berorientasi ke depan dengan melakukan pemutahiran berdasarkan biaya ekonomi sesungguhnya dari biaya penyediaan layanan sewa jaringan;
- 2) Dalam pemodelan perhitungan dengan “forward looking” dilakukan dengan memodelkan jaringan terlebih dahulu 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

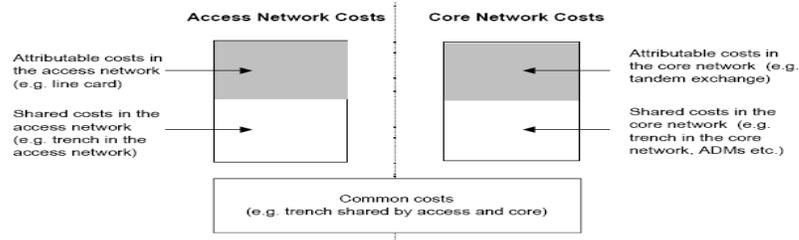
- a. Biaya-biaya ini merupakan keluaran yang paling penting dari model ini. Oleh karenanya, model ini harus menghasilkan keluaran berupa biaya tambahan (inkremen) yang memberikan informasi mengenai biaya-biaya berbagai perangkat yang dibutuhkan untuk layanan sewa jaringan yang diestimasi berdasarkan 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

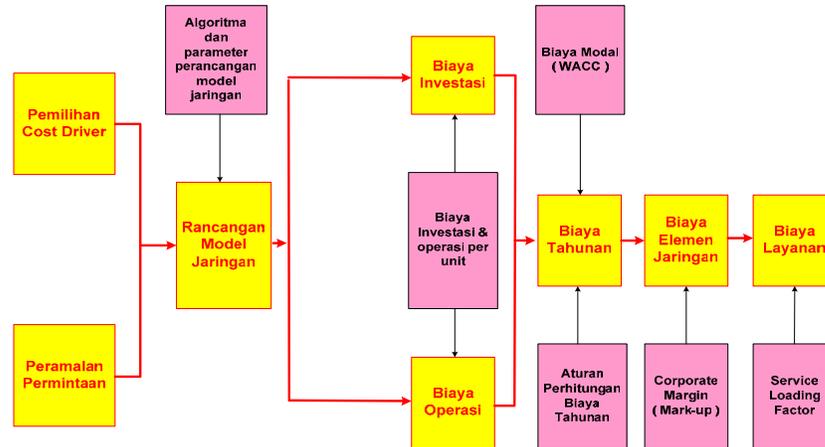
- c. Biaya-biaya jaringan menghitung biaya dari input-input yang diperlukan agar jaringan dapat beroperasi. Biaya-biaya ini dapat dibagi ke dalam biaya jaringan langsung dan biaya jaringan tidak langsung. *Biaya jaringan langsung* didefinisikan sebagai biaya dimana level input, dan akibatnya biaya, bergantung 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

- a. 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.
- b. 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 PENDIMENSIONAN JARINGAN

- a. Model harus mendimensikan dengan optimal jaringan transmisi berdasarkan distribusi trafik dan biaya perangkat. Distribusi trafik dalam bagian-bagian jaringan yang berbeda akan memungkinkan pendimensionan yang lebih akurat.
- b. Pendimensionan 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

- a. 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 pengestimasian 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);
- Multiplexser 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_{NE-i} : Biaya pengembalian investasi/return on investment dari elemen jaringan *i*.

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

Investasi_{NE-i} : 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_{pre-tax} 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 diestimasi 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 mengestimasi 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 BIAAYA 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:

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

dimana :

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

ROCE_{NE-i} : biaya pengembalian atas modal yang diinvestasi / return on investment dari elemen jaringan *i*.

Penyusutan_{NE-i}: 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_{NEi t} : biaya operasi dan pemeliharaan dari elemen jaringan i pada tahun ke t

% O&M_{NEi t} : nilai prosentase biaya operasi dan pemeliharaan terhadap biaya investasi elemen jaringan i pada tahun ke t

Investasi_{NEi} : besarnya investasi tambahan elemen jaringan i pada tahun ke t

% O&M_{NEi t+1} : nilai prosentase biaya operasi dan pemeliharaan terhadap biaya investasi elemen jaringan i pada tahun ke t + 1

Δ O&M_{NEi} : 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 menyesuaikannya 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_{jasa} : Biaya layanan sewa jaringan
TB_{jasa} : 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_{jasa} : Besaran tarif layanan sewa jaringan
TB_{jasa} : 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

**LAMPIRAN 2 PERATURAN
MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA**

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

TANGGAL : 26 JANUARI 2007

**PEDOMAN PENGOPERASIAN MODEL PERHITUNGAN
TARIF SEWA JARINGAN**

DAFTAR ISI

Daftar Gambar	iii
1. Pendahuluan	1
2. Gambaran Umum Pengoperasian Model	1
3. Gambaran Umum Perhitungan.....	2
4. Hasil Akhir	6
5. Hasil Perhitungan Per Tahun, Kapasitas dan Layanan	7
5.1. <i>Sheet</i> 1 : Input	8
5.2. <i>Sheet</i> 2 : Peramalan Permintaan	10
5.3. <i>Sheet</i> 3.1 : Parameter Jaringan.....	11
5.4. <i>Sheet</i> 3.2 : Parameter Biaya	20
5.5. <i>Sheet</i> 4.1.1 – 4.1.5 : Disain Jaringan Lokal	21
5.6. <i>Sheet</i> 4.2.1 : Disain Jaringan Long Distance.....	23
5.7. <i>Sheet</i> : Perhitungan Biaya Jaringan	27
5.8. <i>Sheet</i> : Resume Perhitungan	30
5.9. <i>Sheet</i> : Corporate Margin	31
5.10. <i>Sheet</i> : Proporsi Layanan	32
5.11. <i>Sheet</i> : Tarif E1 Km LRIC	32
5.12. <i>Sheet</i> : Konversi Kapasitas	32

5.13. <i>Sheet</i> : Tarif Berdasarkan Kapasitas	32
5.14. <i>Sheet</i> : Perbandingan Tarif dengan Benchmark.....	33
Daftar Singkatan.....	34

Daftar Gambar

Gambar 1: Tampilan pilihan simulasi	6
Gambar 2: Kotak pilihan kriteria yang diinginkan	7
Gambar 3: Contoh hasil	8
Gambar 4: proporsi kemungkinan penggunaan teknologi MW atau FO.....	9
Gambar 5: Koreksi jarak	12
Gambar 6: Konfigurasi Transmisi Antar Jaringan Lokal	21
Gambar 7: Line Diagram Transmisi	22
Gambar 8: Transmisi Microwave Long Distance	24
Gambar 9: Transmisi Fiber Optik terestrial Long Distance.....	25
Gambar 10: Segmen Transmisi Fiber Optik Laut.....	26

PEDOMAN PENGOPERASIAN MODEL PERHITUNGAN TARIF SEWA JARINGAN

1. Pendahuluan

Lampiran Peraturan Menteri ini menjelaskan bagaimana model dioperasikan dan digunakan serta memberikan deskripsi rinci tentang perhitungan yang dilakukan dalam setiap *worksheet*.

Model ini memiliki sejumlah ketentuan khusus untuk membantu pengguna:

- a. *Cell* input menggunakan *background cell* berwarna merah;
- b. *Cell* perhitungan menggunakan *background cell* berwarna putih;
- c. *Cell* keterangan menggunakan *background cell* berwarna hijau;
- d. Alur perhitungan dimulai dari bagian atas *sheet* ke bagian bawah dan dengan sedikit pengecualian dari kiri ke kanan antar *sheet*.

2. Gambaran Umum Pengoperasian Model

Model *Bottom-Up* menggunakan berbagai macam parameter perencanaan jaringan untuk menghitung elemen-elemen jaringan transmisi yang dibutuhkan dalam menangani kebutuhan kanal transmisi setiap tahun yang dicakup oleh model.

Model kemudian mendimensikan jumlah elemen jaringan yang dibutuhkan untuk menghitung besarnya investasi dalam membangun jaringan transmisi yang telah dibentuk. Perhitungan Costing dilakukan dengan menggunakan metoda LRIC untuk menghasilkan harga satuan E1/Km lokal dan *Long Distance* sebagai acuan perhitungan harga satuan jasa kapasitas transmisi yang lain.

Penentuan beban biaya jasa tarif sewa jaringan tidak hanya mengikutsertakan LRIC untuk jasa dimaksud, tetapi juga bagian *Corporate Margin* yang dapat secara wajar dikenakan pada pengadaan jasa yang dimaksud.

3. Gambaran Umum Perhitungan

Tabel 1 memberikan panduan untuk setiap input dan tahapan perhitungan model. Tahap-tahap ini menjadi acuan dengan menggunakan nomor tabel yang digunakan dalam model.

Tabel 1: Input dan tahapan perhitungan

Tabel No.	Nama	Input/ Perhitungan
1.a	Segmen transmisi	Input
1.b	Proporsi panjang transmisi MW & FO, dan proporsi FO	Input
1.c	Data E1 lokal	Input
1.d	Periode Tahun Perhitungan	Input
2.a	Peramalan Kebutuhan E1 <i>Long Distance</i> 2006 – 2009	Input/ perhitungan
2.b	Peramalan kebutuhan E1 lokal terpakai	Input
2c	Peramalan kebutuhan E1 lokal terpasang	Input/ perhitungan
3.1.1	Unit Kapasitas	Input
3.1.2.1	Disain Parameter Radio Microwave	Input
3.1.2.2	Disain Parameter Transmisi Kabel Fiber Optik	Input
3.1.2.2.a	Disain Parameter Kabel FO Terrestrial	Input
3.1.2.2.b	Disain Parameter kabel FO Laut	Input
3.1.2.3	Proporsi E1 MW dan FO	Input
3.1.2.1 a	Margin untuk meng-cover pertumbuhan tahun berikutnya	Input
3.1.2.1 b	Range tipe kota	Input
3.1.2.1 c	Utilisasi Kapasitas	Input
3.1.2.1.1	Main Ring	Input
3.1.2.1.2	Satelite Ring	Input
3.1.3	Network Management System	Input
3.2.1.a	Daftar Harga Perangkat & Instalasi Transmisi <i>Long Distance</i>	Input

3.2.1.b	Estimasi kenaikan/penurunan nilai harga perangkat & instalasi Transmisi <i>Long Distance</i>	Input
3.2.2.a	Daftar harga perangkat dan instalasi Jaringan Transmisi Lokal	Input
3.2.2.b	Estimasi kenaikan/penurunan nilai harga perangkat & instalasi Jaringan transmisi lokal	Input
4.1.1	Disain jaringan lokal'05	Perhitungan
4.1.2	Disain jaringan lokal'06	Perhitungan
4.1.3	Disain jaringan lokal'07	Perhitungan
4.1.4	Disain jaringan lokal'08	Perhitungan
4.1.5	Disain jaringan lokal'09	Perhitungan
4.2.1	Disain Jaringan LD	Perhitungan
5.1	Resume Disain Jarlok	Perhitungan
5.2	Resume disain jar. LD	Perhitungan
6.1	Perh. Biaya var Jarlok'05	Perhitungan
6.2	Perh. Biaya var Jarlok'06	Perhitungan
6.3	Perh. Biaya var Jarlok'07	Perhitungan
6.4	Perh. Biaya var Jarlok'08	Perhitungan
6.5	Perh. Biaya var Jarlok'09	Perhitungan
6.6	Perh. Biaya fix Jarlok	Perhitungan
7.1	Perh Biaya JarLD'05	Perhitungan
7.2	Perh Biaya JarLD'06	Perhitungan
7.3	Perh Biaya JarLD'07	Perhitungan
7.4	Perh Biaya JarLD'08	Perhitungan
7.5	Perh Biaya JarLD'09	Perhitungan
8	WACC	Input/ Perhitungan

9.1.1	Tambahan Aset pertahun jaringan lokal biaya Variabel	Perhitungan
9.1.2	Tambahan Biaya Instalasi pertahun jaringan lokal biaya Variabel	Perhitungan
9.1.3	Biaya Operasional dan Maintenance Jaringan lokal biaya Variabel	Perhitungan
9.1.4	Akumulasi Penambahan aset jaringan lokal biaya Variabel	Perhitungan
9.1.5	Akumulasi Penambahan Biaya Instalasi Jaringan Lokal biaya Variabel	Perhitungan
9.1.6	Penyusutan Aset jaringan lokal biaya Variabel	Perhitungan
9.1.7	Nilai Sisa diawal periode biaya Variabel	Perhitungan
9.1.8	Pengembalian atas aset pertahun biaya Variabel	Perhitungan
9.1.9	Beban atas Capex pertahun biaya Variabel	Perhitungan
9.1.10	Beban Biaya Capex + Opex pertahun biaya Variabel	Perhitungan
9.2.1	Tambahan Aset pertahun jaringan lokal biaya tetap	Perhitungan
9.2.2	Tambahan Biaya Instalasi pertahun jaringan lokal biaya tetap	Perhitungan
9.2.3	Biaya Operasional dan Maintenance Jaringan lokal biaya tetap	Perhitungan
9.2.4	Akumulasi Penambahan aset jaringan lokal biaya tetap	Perhitungan
9.2.5	Akumulasi Penambahan Biaya Instalasi Jaringan Lokal biaya tetap	Perhitungan
9.2.6	Penyusutan Aset jaringan lokal biaya tetap	Perhitungan
9.2.7	Nilai Sisa diawal periode biaya tetap	Perhitungan
9.2.8	Pengembalian atas aset pertahun biaya tetap	Perhitungan
9.2.9	Beban atas Capex pertahun biaya tetap	Perhitungan

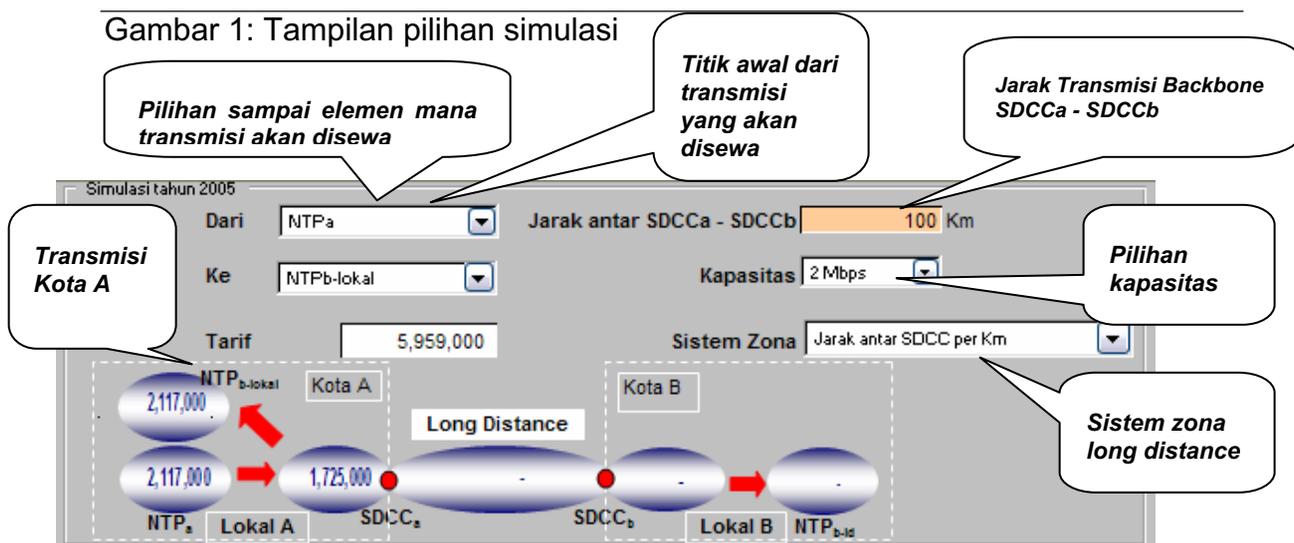
9.2.10	Beban Biaya Capex + Opex pertahun biaya tetap	Perhitungan
9.3.11	Proses konversi semi variabel ke variabel	Perhitungan
9.3.12	Pengelompokan biaya kedalam fix dan variabel	Perhitungan
9.3.13	Beban biaya capex dan Opex untuk biaya tetap	Perhitungan
9.3.14	Beban biaya capex dan Opex untuk biaya variabel	Perhitungan
9.3.15	Perhitungan biaya ekonomi untuk NMS	Perhitungan
9.3.16	Penggambungan Beban biaya capex + opex biaya tetap dengan nilai beban NMS pertahun	Perhitungan
10	Corporate Margin	input
10.1.1.a	Jaringan Transmisi Lokal variabel	Perhitungan
10.1.1.b	Jaringan Transmisi lokal Fix	Perhitungan
10.1.2.a	Jaringan Transmisi lokal variabel + Corporate margin	Perhitungan
10.1.2.b	Jaringan Transmisi Lokal Fix + Corporate Marginal	Perhitungan
10.2.1	Jaringan Transmisi LD fix dan variabel	Perhitungan
10.2.2	Jaringan Transmisi LD fix dan variabel + Corporate Margin	Perhitungan
11	Proporsi bisnis	Input
11.1.a	Transmisi lokal variabel	Perhitungan
11.1b	Transmisi lokal fix	Perhitungan
11.2.1	Transmisi LD biaya tetap	Perhitungan
11.2.2	Transmisi LD biaya Variabel	Perhitungan
12.1.1a	Biaya tahunan Capex dan Opex lokal variabel	Perhitungan
12.1.1b	Biaya tahunan Capex dan Opex Lokal Fix	Perhitungan
12.1.2	Kapasitas E1 terpakai dan jarak transmisi	Perhitungan

12.1.3a	Tarif E1 / Km Lokal variabel	Perhitungan
12.1.3b	Tarif E1 / Km Lokal fix	Perhitungan
12.2.1	Beban biaya tahunan Capex dan Opex biaya tetap	Perhitungan
12.2.2	Total E1 terpakai dan jarak transmisi	Perhitungan
12.2.3	Beban biaya tahunan Capex dan Opex biaya variabel	Perhitungan
12.2.4	Tarif E1/km biaya tetap long distance	Perhitungan
12.2.5	Tarif E1/km biaya Variabel Long distance	Perhitungan
13	Faktor konversi kapasitas terhadap E1	Input
14.1	Tarif E1 Lokal	perhitungan
14.2	Tarif E1 Long distance	Perhitungan
14.3	Tarif lokal berdasarkan kapasitas	Perhitungan
14.4	Tarif long distance berdasarkan kapasitas	Perhitungan
14.5	Tarif berdasarakan zona jarak terjauh	Perhitungan
14.6	Tarif input simulasi hasil akhir	Perhitungan
15	Komparasi dengan benchmark	Input/ Perhitungan

4. Hasil Akhir

Tampilan kotak simulasi

Gambar 1: Tampilan pilihan simulasi



Pada *sheet* hasil akhir ini terdapat 2 bagian yang salah satunya adalah kolom simulasi.

Pada kolom simulasi user bisa memilih elemen jaringan asal tujuan dan elemen jaringan tujuan, sehingga harga yang dibebankan sesuai dengan elemen yang digunakan.

Pada kolom simulasi terdapat beberapa kolom pilihan, yaitu:

a. Dari

Pada bagian ini user bisa memilih titik awal penyewaan, contoh NTPa (NTP dikota A), SDCCa (SDCC dikota A);

b. Ke

Pada bagian ini user bisa memilih titik tujuan yang akan disewa user;

c. Jarak Antar SDCC

Bagian ini merupakan inputan yang menyatakan jarak antar SDCC jika terjadi penyewaan transmisi jarak jauh (long distance/Backbone);

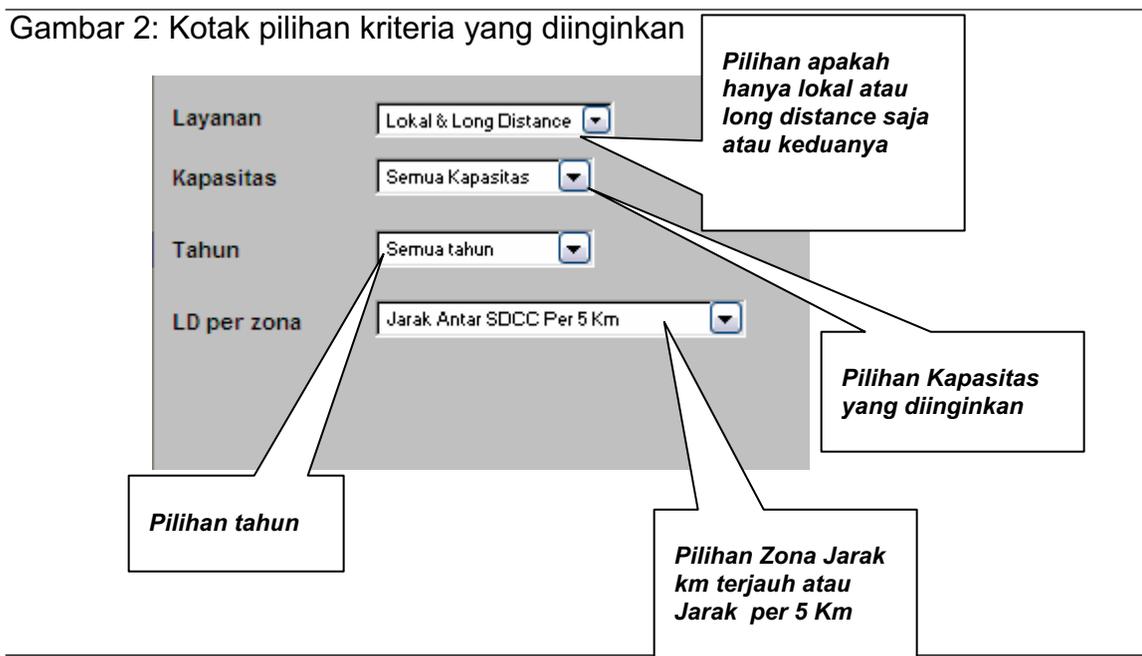
d. Kapasitas

Pada bagian ini user bisa memilih kapasitas yang akan disewa;

e. Sistem Zona

Pada bagian ini user bisa menggunakan zona jarak antar SDCC dengan Km terjauh yang berada dalam zona tersebut atau jarak antar SDCC per Km.

5. Hasil Perhitungan Per Tahun, Kapasitas dan Layanan



Bagian ini merupakan hasil akhir dari model tarif sewa jaringan yang dapat ditampilkan sesuai dengan pilihan yang ada;

f. Layanan

Pada bagian ini user dapat memilih apakah yang akan ditampilkan hanya tarif lokal saja atau long distance saja ataupun keduanya;

g. Kapasitas

Pada bagian ini user dapat memilih kapasitas layanan yang diinginkan;

h. Tahun

Pada bagian ini user dapat memilih angka tahun yang akan ditampilkan;

i. LD per zona

Pada bagian ini user dapat memilih tipe pentarifan untuk transmisi Long distance baik berdasarkan zona dengan menggunakan Km jarak antar SDCC terjauh atau menggunakan jarak antar SDCC per 5 Km.

Gambar 3: Contoh hasil

Lokal										
Jarak	64 Kbps					2 Mbps				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	
0 - 25 Km	894,000	809,000	738,000	670,000	684,000	5,959,000	5,389,000	4,919,000	4,460,000	4,460,000

Long Distance									
Jarak antar Trunk	64 Kbps					2 Mbps			
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008
26 Km	1,517,000	1,367,000	1,368,000	1,110,000	1,147,000	10,111,000	9,109,000	9,119,000	7,390,000
30 Km	1,535,000	1,383,000	1,380,000	1,123,000	1,159,000	10,231,000	9,217,000	9,199,000	7,480,000
35 Km	1,558,000	1,403,000	1,395,000	1,140,000	1,174,000	10,381,000	9,352,000	9,299,000	7,590,000
40 Km	1,580,000	1,424,000	1,410,000	1,156,000	1,189,000	10,531,000	9,487,000	9,399,000	7,700,000
45 Km	1,603,000	1,444,000	1,425,000	1,173,000	1,204,000	10,681,000	9,622,000	9,499,000	7,810,000
50 Km	1,625,000	1,464,000	1,440,000	1,189,000	1,219,000	10,831,000	9,757,000	9,599,000	7,920,000
55 Km	1,648,000	1,484,000	1,455,000	1,206,000	1,234,000	10,981,000	9,892,000	9,699,000	8,030,000
60 Km	1,670,000	1,505,000	1,470,000	1,222,000	1,249,000	11,131,000	10,027,000	9,799,000	8,140,000
65 Km	1,693,000	1,525,000	1,485,000	1,239,000	1,264,000	11,281,000	10,162,000	9,899,000	8,250,000
70 Km	1,715,000	1,545,000	1,500,000	1,255,000	1,279,000	11,431,000	10,297,000	9,999,000	8,360,000
75 Km	1,738,000	1,565,000	1,515,000	1,272,000	1,294,000	11,581,000	10,432,000	10,099,000	8,470,000
80 Km	1,760,000	1,586,000	1,530,000	1,288,000	1,309,000	11,731,000	10,567,000	10,199,000	8,580,000

Pada gambar diatas dapat dilihat tampilan hasil dari model.

Untuk tabel longdistance tarif yang dihasilkan sudah termasuk tarif lokal beserta akses.

Detil dari tabel di setiap Sheet:

1. Sheet 1 : Input

a. Tabel 1.a : Segmen Transmisi

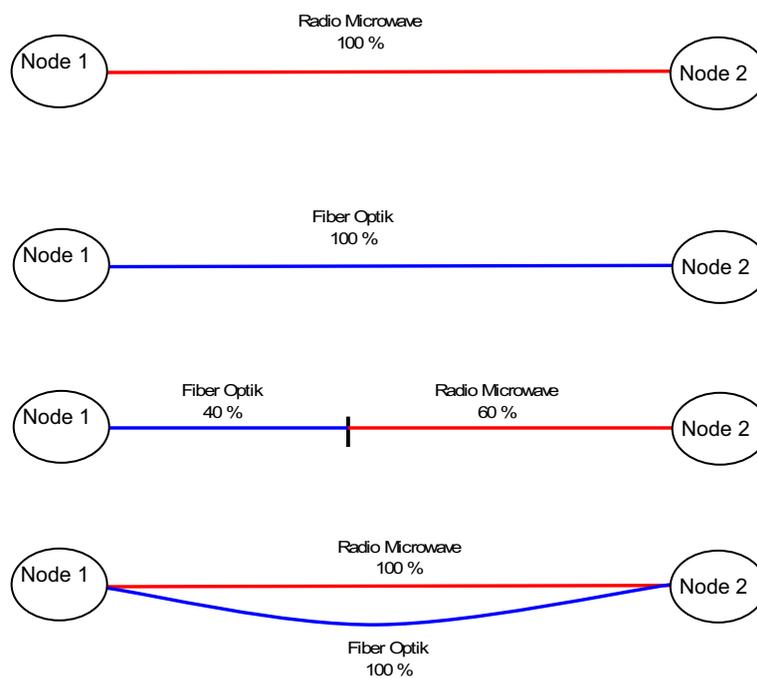
Tabel ini berisi hubungan antar node yang disebut segmen transmisi, dimana tiap segmen transmisi memiliki kapasitas transmisi. Node yang

dimaksud dapat berupa SDCC yang merupakan sumber atau tujuan sebuah segmen transmisi.

b. Tabel 1.b : Proporsi Panjang Transmisi MW, FO, dan Komposisi FO

Tabel ini berisi proporsi media transmisi yang digunakan, dalam hal ini terdapat dua jenis teknologi yaitu Radio Microwave Digital dan Fiber Optik dimana jika sebuah segmen menggunakan media tersebut maka input persentase panjang transmisinya dinyatakan dalam X %. Terdapat beberapa kemungkinan untuk persentase proporsi media transmisi ini, diantaranya :

Gambar 4: proporsi kemungkinan penggunaan teknologi MW atau FO



Sebuah segmen transmisi Node 1 – Node 2 memiliki kemungkinan penggunaan media transmisi seperti pada gambar diatas:

- 1) Kemungkinan pertama, segmen ini hanya memiliki media transmisi Radio Microwave, sehingga proporsi panjang transmisi yang digunakan adalah 100% untuk media transmisi radio microwave;
- 2) Kemungkinan kedua, segmen ini hanya memiliki media transmisi Fiber Optik, sehingga proporsi panjang transmisi yang digunakan adalah 100% untuk media transmisi fiber optic;

- 3) Kemungkinan ketiga, segmen ini memiliki kombinasi serial kedua media transmisi;
- 4) Kemungkinan keempat, segmen ini memiliki 100% kedua media transmisi baik itu Radio Microwave atau Fiber Optic.

Untuk Media transmisi fiber optic, komposisi penggelarannya dibagi menjadi 4 katagori, yaitu:

- 1) Kabel Fiber Optic Duct: dimana penggelaran kabel sistem ducting menggunakan pipa PVC dan HDPE yang memiliki kedalaman tertentu;
- 2) Kabel Fiber Optik Udara: dimana kabel digelar menggunakan tiang/pole;
- 3) Kabel Fiber Optik Tanam Langsung: penggelaran kabel ditanam dengan kedalaman tertentu dengan menggunakan subduct HDPE;
- 4) Kabel Fiber Optik Laut: dimana kabel digelar di bawah laut.

Panjang penggunaan komposisi keempat media penyaluran kabel fiber optic tersebut dituliskan dalam X %.

c. Tabel 1.c : Data E1 Lokal dan Komposisi Transmisi Lokal

Tabel ini berisi kota-kota yang memiliki transmisi lokal, serta kebutuhan transmisi tahun pertama. Persentase komposisi antara teknologi MW dan FO menggambarkan besarnya kapasitas transmisi yang dimiliki jaringan MW atau FO.

d. Tabel 1.d : Periode Tahun Perhitungan

Tabel ini merupakan inputan yang menggambarkan periode tahun dari perhitungan model ini.

2. Sheet 2 : Peramalan Permintaan

a. Tabel 2.a : Peramalan Permintaan E1 long distance 2006 – 2009

Tabel ini berisi peramalan permintaan kapasitas jaringan transmisi (dalam E1) yang mengacu pada kapasitas tahun pertama yang diisi pada Tabel 1.a.

b. Tabel 2.b : Peramalan E1 lokal terpakai 2006 – 2009

Tabel ini berisi peramalan E1 lokal terpakai dari tahun 2006 – 2009.

c. Tabel 2.c : Peramalan Permintaan lokal E1 terpasang 2006 – 2009

Tabel ini berisi peramalan kebutuhan kapasitas transmisi lokal (dalam E1) yang mengacu pada kapasitas tahun pertama yang diisi pada Tabel 1.c.

3. Sheet 3.1 : Parameter Jaringan

a. Tabel 3.1.1 : Unit Kapasitas Transmisi

Tabel ini berisi satuan unit kapasitas transmisi dan konversi dari satuan unit transmisi ke dalam bentuk satuan unit transmisi yang lain.

Dalam pembangunan kapasitas transmisi diasumsikan bahwa maksimum utilisasi perangkat adalah 70 % dari kapasitas perangkat. Jika utilisasi kapasitas melebihi 70 %, maka dilakukan penambahan kapasitas perangkat transmisi. Utilisasi ini tidak termasuk redundancy rate apabila penyelenggara menyediakan unit transmisi redundant. Dalam hal penyelenggara menetapkan utilisasi perangkat di bawah 70%, maka dalam laporan perhitungan harus disertakan jastifikasinya, khususnya laporan probalitas gangguan dan drop circuit secara historis dari operasional 1 (satu) tahun sebelum tahun perhitungan.

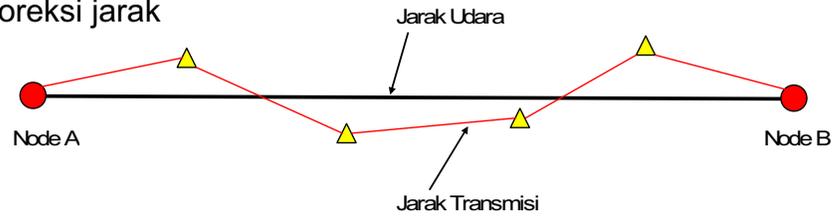
b. Tabel 3.1.2.1 : Disain Parameter Radio Microwave

Tabel ini berisi parameter-parameter yang digunakan dalam pendimensian jaringan transmisi radio microwave backbone, diantaranya:

- 1) Faktor koreksi jarak : faktor koreksi ini diperlukan karena terdapat perbedaan jarak antara jarak udara dan panjang transmisi aktual. Dalam perhitungan ini input data hanya berupa jarak udara, sehingga untuk mendapatkan panjang transmisi yang mendekati sebenarnya maka faktor koreksi dikalikan dengan jarak udara. Dari hasil analisa konsultan, rata-rata perbedaan antara panjang transmisi dengan jarak udara adalah 35%. Visualisasi perbedaan antara panjang jarak udara dan jarak transmisi seperti pada gambar 5.

Panjang Transmisi = jarak udara x (1 + faktor koreksi jarak (%))

Gambar 5: Koreksi jarak



- 2) Jarak rata-rata per hop: Sebuah segmen transmisi yang panjang, terdiri dari beberapa buah hop transmisi dimana antara hop yang satu dengan hop yang lain memiliki perbedaan panjang sehingga digunakan antena microwave dengan penguatan atau diameter yang berbeda-beda. Hal ini agak menyulitkan proses pendimensian, untuk itu perlu ditetapkan sebuah harga rata-rata panjang hop transmisi agar kebutuhan jumlah elemen jaringan sebuah segmen transmisi merupakan multiplikasi jumlah elemen jaringan sebuah hop transmisi dengan banyaknya hop yang dimiliki oleh segmen transmisi tersebut. Jumlah Radio per Hop : Dibutuhkan 2 buah perangkat radio microwave untuk sebuah hop transmisi, dimana didalam sebuah perangkat radio microwave terdiri dari beberapa modul TRX (traceiver dan Receiver), dimana setiap modul TRX menempati sebuah kanal frekuensi pada sebuah band frekuensi yang dimiliki radio microwave.
- 3) Asumsi jumlah antena per radio : Sebuah radio membutuhkan 1 buah antena microwave untuk konfigurasi antenna tunggal, sedangkan untuk sebuah radio yang menggunakan konfigurasi antenna main dan diversity, dibutuhkan 2 buah antenna untuk setiap radio.
- 4) Rata-rata Diameter Antena Microwave : Diameter antena yang digunakan merupakan diameter antena yang telah memperkirakan kebutuhan panjang rata-rata jarak per hop dan konfigurasi beberapa model TRX yang terpasang.
- 5) Maximum Kanal RF per hop : Kapasitas sebuah hop radio dibatasi oleh jumlah kanal yang disediakan pada sebuah band frekuensi radio, jumlah kanal yang tersedia tergantung jumlah band frekuensi radio yang digunakan. Dalam perhitungan ini teknologi yang digunakan adalah teknologi SDH, dimana untuk setiap kanal frekuensi dapat mentransmisikan kapasitas STM-1, sehingga untuk N kanal frekuensi dapat mentransmisikan kapasitas $(N \times STM-1)$. Apabila maximum TRX per hop adalah N, maka maksimum kpsitas radio microwave

tersebut adalah ($N \times \text{STM-1}$), dan untuk kapasitas yang lebih dari $N \times \text{STM-1}$, diasumsikan radio microwave tidak mampu menangani kelebihan tersebut dan kelebihan kapasitasnya akan dialihkan menggunakan media transmisi fiber optic.

- 6) Max Kapasitas per Kanal RF : Dalam perhitungan ini teknologi yang digunakan adalah teknologi SDH, dimana untuk setiap kanal frekuensi dapat mentransmisikan kapasitas STM-1, sehingga untuk N kanal frekuensi dapat mentransmisikan kapasitas ($N \times \text{STM-1}$).
- 7) TRX per Kanal per hop : Dibutuhkan 2 buah perangkat TRX setiap hop untuk melewati kapasitas transmisi 1 STM-1, untuk $N \times \text{STM-1}$ dibutuhkan ($N \times 2$) buah perangkat TRX.
- 8) Jumlah ADM per segmen per STM-1 : Diasumsikan kebutuhan Add and Drop Multiplexer untuk sebuah segmen transmisi adalah 2 buah ADM untuk kapasitas 1 STM-1, untuk kapasitas $N \times \text{STM-1}$ dibutuhkan ($2 \times N$) buah ADM.
- 9) Asumsi rata-rata tinggi tower : tinggi tower yang digunakan dalam transmisi radio sangat beragam tergantung kondisi lintasan radio. Untuk mempermudah dalam perhitungan digunakan rata-rata tinggi tower yang banyak digunakan.

c. Tabel 3.1.2.2 : Disain Parameter Transmisi Kabel Fiber Optik

- 1) Faktor koreksi jarak : Terdapat perbedaan antara jarak udara dan panjang transmisi aktual, dimana pada perhitungan ini input data hanya berupa jarak udara, sehingga untuk mendapatkan panjang transmisi yang mendekati sebenarnya dibutuhkan faktor koreksi jarak yang dikalikan dengan jarak udara. Dari hasil analisa konsultan rata-rata perbedaan antara panjang transmisi fiber optic dengan jarak udara adalah 35%. Visualisasi perbedaan panjang jarak udara dan jarak transmisi dapat dilihat pada gambar 5;

$$\text{Panjang Transmisi} = \text{jarak udara} \times (1 + \text{faktor koreksi jarak (\%)})$$

- 2) Jumlah Core per kabel : pada model ini digunakan fiber optic 48 core sebagai acuan perhitungan, andaikata jumlah core pada parameter ini akan diubah maka pada harga satuan juga harus diubah, sesuai dengan harga kabel fiber optic dengan jumlah core yang digunakan;

- 3) Penggunaan core per system : dibutuhkan 2 buah core untuk dapat mentransmisikan sebuah sistem transmisi fiber optik, satu core sebagai pemancar dan satu core sebagai penerima;
- 4) Tingkat Utilisasi Core : untuk menjamin keamanan dari sistem transmisi maka diasumsikan tidak seluruh core pada sebuah kabel FO digunakan, perlu disediakan sejumlah core sebagai cadangan, sehingga diperlukan penggelaran kabel fiber optik baru andaikata tingkat utilisasi core (%) telah terlampaui;
- 5) Tingkat Utilisasi Core (Maksimum) : adalah jumlah core maksimum yang dapat digunakan pada sebuah kabel FO, dimana jumlah core maksimum tergantung tingkat utilisasi core yang digunakan;
- 6) Panjang kabel cadangan : kabel FO yang digelar harus menyertakan panjang gulungan kabel di setiap Manhole atau hand hole, sehingga total panjang kabel FO yang digunakan dapat diasumsikan :

$$\text{Panjang kabel FO} = \text{panjang duct} \times (1 + \text{cadangan panjang kabel FO} (\%))$$

- 7) Perangkat per segmen per STM-1 : dibutuhkan 2 buah perangkat elektrikal untuk mengubah sinyal optik menjadi sinyal elektrik pada sebuah segmen transmisi, yaitu pada sumber dan tujuan. Dalam model ini digunakan kapasitas STM-1 sebagai acuan perhitungan peningkatan jumlah perangkat, dimana jika terdapat kapasitas NxSTM-1 maka total jumlah perangkat yang harus disediakan adalah sejumlah Nx2;
- 8) Maksimum perangkat FO STM-1 per site : diasumsikan bahwa jumlah perangkat elektrik fiber optic yang terpasang dibatasi oleh luas ruangan dan daya listrik yang terpasang pada sebuah site, sehingga jika jumlah perangkat yang dibutuhkan melebihi dari batasan ini, maka diasumsikan akan dibangun ruang perangkat baru;
- 9) Jarak rata-rata regenerator : diperlukan pemasangan regenerator untuk memperkuat sinyal optik yang telah melemah akibat redaman yang dimiliki oleh kabel fiber optik. Dalam hal ini jarak pemasangan regenerator diasumsikan menggunakan jarak rata-rata. Pada model

ini diasumsikan regenerator yang digunakan adalah regenerator aktif, sehingga setiap regenerator membutuhkan bangunan dan catu daya.

d. Tabel 3.1.2.2.a : Disain Parameter FO Terrestrial

Fiber Optic Duct : Diasumsikan pada pembangunan duct digunakan komposisi sebagai berikut ;

Fiber Optik - Duct	Volume	Satuan
Jumlah pipa per duct	4	<i>buah</i>
Jumlah subduct per pipa	3	<i>buah</i>
Komposisi Galian		
Aspal	80	%
Beton	15	%
Tanah	5	%
Lain-lain	0	%

Komposisi di atas digunakan untuk menghitung harga per kilometer pembangunan infrastruktur duct, dimana tabel ini hanya bersifat keterangan, sehingga jika terdapat perubahan pada Tabel ini, maka unit harga per kilometer untuk duct harus disesuaikan.

Fiber Optic Kabel Udara : Diasumsikan pada pembangunan FO aerial

FO - Kabel Udara	Volume	Satuan
Jarak antar tiang	50	<i>m</i>

Fiber Optic Tanam Langsung : Diasumsikan pada pembangunan galian untuk kabel tanam langsung digunakan komposisi sebagai berikut ;

FO - Kabel tanam langsung	Volume	Satuan
Komposisi galian		
<i>Aspal</i>	20	%
<i>Beton</i>	5	%
<i>Tanah</i>	70	%
<i>Jembatan</i>	5	%

Komposisi di atas digunakan untuk menghitung harga per kilometer pembangunan infrastruktur kabel tanam langsung, dimana Tabel ini hanya bersifat keterangan, jika terdapat perubahan pada Tabel ini, maka unit harga per kilometer untuk kabel tanam langsung harus disesuaikan.

e. Tabel 3.1.2.2.b : Disain Parameter Kabel laut

- 1) Faktor koreksi jarak : Terdapat perbedaan antara jarak udara dan panjang transmisi aktual, dimana pada perhitungan ini input data hanya berupa jarak udara, sehingga untuk mendapatkan panjang transmisi yang mendekati sebenarnya dibutuhkan faktor koreksi jarak yang dikalikan dengan jarak udara. Dari hasil analisa konsultan rata-rata perbedaan antara panjang transmisi fiber optik dengan jarak udara adalah 35%. Visualisasi perbedaan panjang jarak udara dan jarak transmisi dapat dilihat pada gambar 5;

$$\text{Panjang Transmisi} = \text{jarak udara} \times (1 + \text{faktor koreksi jarak (\%)})$$

- 2) Landing point per segmen : dibutuhkan 2 buah landing point untuk menghubungkan kabel laut dengan media transmisi di darat;
- 3) Jumlah core per kabel : pada model ini digunakan fiber optik 48 core sebagai acuan perhitungan, jika jumlah core pada parameter ini akan diubah maka harga satuan juga harus diubah, sesuai dengan harga kabel fiber optik dengan jumlah core yang digunakan;
- 4) Penggunaan core per sistem : dibutuhkan 2 buah core untuk dapat mentransmisikan sebuah sistem transmisi fiber optik, satu core sebagai pemancar dan satu core sebagai penerima;
- 5) Tingkat Utilisasi Core : untuk menjamin keamanan dari sistem transmisi maka diasumsikan pada sebuah kabel FO tidak seluruh core dapat digunakan, perlu disediakan sejumlah core sebagai cadangan. Karena itu jika tingkat utilisasi core (%) telah terlampaui, maka diperlukan penggelaran kabel fiber optik baru;
- 6) Utilisasi Core (Maksimum) : jumlah core maksimum yang dapat digunakan pada sebuah kabel FO, dimana jumlah core maksimum yang dapat digunakan tergantung tingkat utilisasi core yang digunakan;
- 7) Panjang Kabel Cadangan: panjang kabel FO yang digelar tidak sama dengan panjang transmisi, dimana kabel FO yang digelar harus menyertakan toleransi/cadangan, sehingga total panjang kabel FO yang digunakan dapat dirumuskan :

$$\text{Panjang kabel FO} = \text{panjang transmisi} \times (1 + \text{panjang kabel cadangan FO (\%)})$$

- 8) Rata-rata jarak regenerator : diperlukan pemasangan regenerator untuk memperkuat sinyal optik yang telah melemah akibat redaman yang dimiliki oleh kabel fiber optik. Jarak pemasangan regenerator diasumsikan menggunakan jarak rata-rata. Pada model ini diasumsikan regenerator yang digunakan adalah regenerator pasif, yaitu menggunakan teknologi EDFA;
- 9) Kapasitas perangkat FO kabel laut : adalah kapasitas perangkat elektrik fiber optik yang digunakan pada landing point;
- 10) Perangkat per segmen : dibutuhkan 2 buah perangkat elektrik untuk mengubah sinyal optik menjadi sinyal elektrik pada sebuah segmen transmisi, yaitu pada sumber dan tujuan. Dalam model ini digunakan kapasitas STM-N;
- 11) Max perangkat FO STM-N per site : diasumsikan bahwa jumlah perangkat elektrik fiber optik yang terpasang dibatasi oleh luas ruangan dan daya listrik yang terpasang pada sebuah site. Karena itu jika jumlah perangkat yang dibutuhkan melebihi dari batasan ini, maka diasumsikan akan dibangun ruang perangkat baru.

f. Tabel 3.1.2.3 : Proporsi MW dan FO

Pada jaringan transmisi long distance, jika sebuah segmen memiliki komposisi 100% untuk dua buah media transmisi yaitu radio microwave dan fiber optik, maka diasumsikan kapasitas transmisi yang akan dilewatkan pada segmen transmisi tersebut dibagi secara proporsional antara radio microwave dan fiber optik.

g. Tabel 3.1.3.1 : Parameter Disain Jaringan Lokal

- 1) Margin untuk mencakup permintaan tahun berikutnya
Diasumsikan bahwa kebutuhan kapasitas transmisi yang direncanakan telah mengakomodasi X % kapasitas tahun berikutnya;
- 2) Range Tipe Kota
Pembagian tipe kota menjadi Metro, Urban dan Sub-Urban, dimaksudkan untuk mengklasifikasikan pembangunan kapasitas

transmisi, dimana untuk jaringan transmisi lokal fiber optik di daerah metro akan cenderung dibangun ring fiber optik dengan kapasitas yang lebih besar dibandingkan dengan daerah Urban atau Sub-Urban. Klasifikasi 3 tipe kota ini tergantung dari besarnya kebutuhan kapasitas transmisi (E1);

3) Unit kapasitas

Tabel ini berisi satuan unit kapasitas transmisi, dan konversi dari satuan unit transmisi ke dalam bentuk satuan unit transmisi yang lain.

Dalam pembangunan kapasitas transmisi diasumsikan bahwa tingkat utilisasi perangkat maksimum 70% dari kapasitas perangkat, sehingga untuk kapasitas yang melebihi 70 %, maka kapasitas transmisi akan ditingkatkan ; Utilisasi ini tidak termasuk redundancy rate apabila penyelenggara menyediakan unit transmisi redundant. Dalam hal penyelenggara menetapkan utilisasi perangkat di bawah 70%, maka dalam laporan perhitungan harus disertakan jastifikasinya, khususnya laporan probalitas gangguan dan drop circuit secara historis dari operasional 1 (satu) tahun sebelum tahun perhitungan.

4) Jenis Kapasitas Ring Fiber Optik

Jaringan transmisi lokal akan membentuk berbagai topologi jaringan salah satunya berupa ring fiber optik yang terdiri dari main ring dan satelit ring. Kapasitas main ring yang dibangun dapat berupa STM-16, STM-4, atau STM-1.

h. Tabel 3.1.3.1.1 : Main Ring

Pada pembangunan main ring fiber optik digunakan parameter-parameter sebagai berikut :

- 1) Duct : proporsi panjang duct yang digunakan pada sebuah main ring;
- 2) Aerial : proporsi panjang jaringan kabel udara yang digunakan pada sebuah main ring;
- 3) Panjang kabel cadangan: panjang cadangan kabel untuk gulungan pada Manhole atau Hand hole;

- 4) Jarak antar pole : jarak antar pole/tiang yang digunakan pada penggelaran kabel optik udara;
- 5) Drop/Insert : jumlah kapasitas rata-rata yang terdapat pada sebuah node main ring;
- 6) Jumlah perangkat 1 ring FO : jumlah perangkat yang terbentuk pada sebuah main ring fiber optik, yang tergantung rata-rata kapasitas drop/insert di sebuah node;
- 7) Jarak antar perangkat dalam 1 ring FO : rata-rata jarak antara dua buah node pada sebuah ring fiber optik;
- 8) Panjang 1 ring : panjang transmisi satu buah main ring fiber optik.

i. Tabel 3.1.3.1.2 : Satelit Ring

Pada setiap node main ring fiber optik, diasumsikan membentuk sebuah satelit ring fiber optik STM-1 atau sebuah konfigurasi star radio microwave STM-1. Panjang transmisi satelit ring fiber optik atau star radio microwave dan banyaknya node yang terbentuk pada sebuah satelit ring atau star microwave tergantung pada parameter-parameter berikut :

- 1) Proporsi satelit : menggambarkan banyaknya node pada sebuah satelit ring fiber optik yang akan dibentuk menjadi satelit ring fiber optik dan star radio microwave;
- 2) Banyaknya node star microwave yang terbentuk tergantung besarnya kapasitas main ring, dengan parameter sebagai berikut:
 - (a) Jumlah node 1 Star MW : banyaknya node yang terbentuk pada sebuah star microwave;
 - (b) Jumlah perangkat per hop : Dibutuhkan 2 buah perangkat radio microwave untuk sebuah hop transmisi;
 - (c) Jarak per hop : rata-rata panjang hop yang digunakan;
 - (d) Panjang Transmisi 1 Star MW : adalah panjang transmisi sebuah konfigurasi star radio microwave.

Banyaknya node satelit ring fiber optik yang terbentuk tergantung besarnya kapasitas main ring, dengan parameter sebagai berikut :

- (a) Duct : proporsi panjang duct yang digunakan pada sebuah satelit ring;
- (b) Aerial : proporsi panjang jaringan kabel udara yang digunakan pada sebuah satelit ring;
- (c) Panjang cadangan kabel : panjang cadangan kabel untuk gulungan pada Manhole atau Hand hole;
- (d) Jarak antar pole : jarak antara pole/tiang yang digunakan pada penggelaran kabel optik udara;
- (e) Drop/Insert : adalah jumlah kapasitas rata-rata yang terdapat pada sebuah node satelit ring;
- (f) Jumlah perangkat 1 ring FO : adalah jumlah perangkat yang terbentuk pada sebuah satelit ring fiber optik, dimana jumlah perangkat yang terbentuk tergantung rata-rata kapasitas drop/insert disebuah node;
- (g) Jarak antar perangkat dalam 1 ring FO : adalah rata-rata jarak antara dua buah node pada sebuah ring fiber optik;
- (h) Panjang 1 ring : adalah panjang transmisi satu buah satelit ring fiber optik.

4. **Sheet 3.2 : Parameter Biaya**

Parameter biaya ini digunakan sebagai inputan untuk menghitung biaya jaringan dari semua perangkat yang terbangun berdasarkan demand E1.

Sheet ini terdiri dari 4 tabel, dimana 2 tabel untuk parameter biaya tipe transmisi lokal dan 2 tabel untuk transmisi long distance.

a. **Tabel 3.2.1a Daftar Harga Perangkat & Instalasi Transmisi Long Distance**

Tabel ini menunjukkan harga per unit dari setiap elemen jaringan yang dibutuhkan dalam membentuk sebuah jaringan transmisi long distance / backbone. Harga yang ditampilkan dalam model ini merupakan harga yang wajar. Hal yang sama juga terdapat pada Tabel 3.2.2a yang menerangkan harga perangkat untuk transmisi lokal.

b. Estimasi kenaikan / penurunan nilai untuk biaya

Tabel ini berisi kecenderungan kenaikan atau penurunan dari harga perangkat dan juga instalasi beserta biaya operasional dan maintenance.

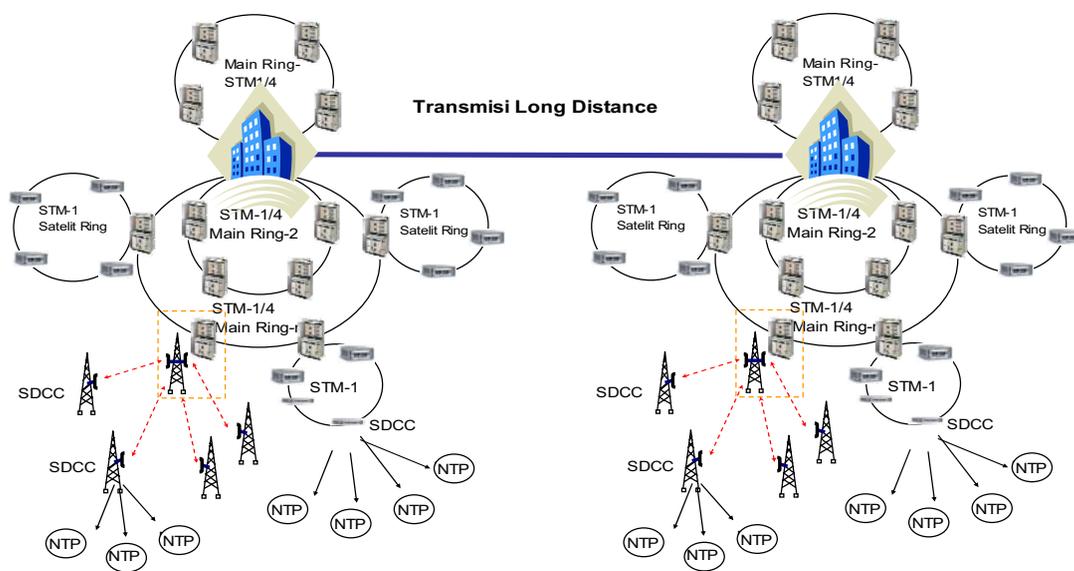
Kecenderungan kenaikan dan penurunan nilai dari biaya kapital, biaya instalasi dan biaya operasional dilakukan karena dengan menggunakan metode *forward looking*, harus bisa diramalkan beban biaya-biaya di atas untuk tahun-tahun mendatang sesuai dengan periode yang telah ditetapkan.

Hal yang sama juga terdapat pada Tabel 3.2.2b yang menerangkan kecenderungan kenaikan dan penurunan untuk transmisi lokal.

5. Sheet 4.1.1 – 4.1.5 : Disain Jaringan Transmisi Lokal

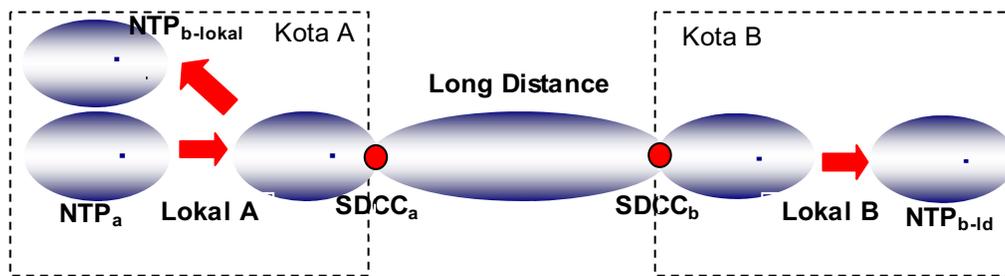
Besarnya utilitas transmisi lokal yang dimiliki oleh sebuah operator sulit untuk diprediksi, baik itu jumlah perangkat, panjang transmisi, dan jumlah site, karena berhubungan dengan penyebaran permintaan di suatu luas area dan konfigurasi jaringan transmisi yang dimiliki. Dalam perhitungan ini jaringan transmisi lokal dapat dimodelkan sebagai berikut :

Gambar 6: Konfigurasi Transmisi Antar Jaringan Transmisi Lokal



Jaringan transmisi lokal dapat disederhanakan sebagai berikut :

Gambar 7: Line Diagram Transmisi



Main Ring dan satelit ring pada gambar 6 bila ditunjukkan pada gambar 7 merupakan transmisi pada SDCC, sedangkan Tail Link adalah transmisi antara SDCC (Shortset Distance Charge Center) dan NTP (Node Termination Point). NTP dikenal juga dengan istilah End User.

Main Ring

Untuk mengakomodasi kapasitas transmisi yang dibutuhkan akan dibangun sejumlah Main Ring Fiber Optik. Besarnya kapasitas Main Ring Fiber Optik yang digunakan tergantung tipe kota. Elemen jaringan yang terdapat dalam sebuah main ring, diantaranya :

- 1) Bangunan FO;
- 2) Panjang duct;
- 3) Jumlah pole;
- 4) Panjang kabel duct;
- 5) Panjang kabel udara;
- 6) Jumlah perangkat STM-1/4/16.

Satelit Ring

Satelit ring fiber optik atau star microwave pada model transmisi lokal dibentuk dari tiap node main ring. Jumlah node yang terbentuk tergantung besarnya kapasitas drop E1 pada tiap satelit ring atau star microwave. Elemen jaringan yang terdapat dalam sebuah satelit ring, diantaranya :

Satelit Ring Fiber Optic :

- 1) Bangunan FO;
- 2) Panjang duct;

- 3) Jumlah Pole;
- 4) Panjang Kabel duct;
- 5) Panjang Kabel Udara.

Star Microwave :

- 1) Bangunan MW;
- 2) Tower radio;
- 3) Radio;
- 4) Trx;
- 5) Add Drop Multiplex;
- 6) Perangkat STM-1.

Tail Link (Akses)

Tail Link adalah transmisi antara SDCC (Shortest Distance Charge Center) dan NTP (Node Termination Point), dimana besarnya biaya pembangunan Tail Link tergantung pada panjang jarak antara SDCC dan End User, serta kapasitas transmisi yang dibutuhkan. Pada model ini diasumsikan besarnya biaya pembangunan Tail Link menggunakan nilai rata-rata.

Hasil model transmisi lokal ini mungkin dirasa tidak mewakili besarnya utilitas transmisi yang dimiliki oleh sebuah operator. Jika model transmisi lokal ini dianggap tidak mewakili besarnya utilitas transmisi yang dimiliki oleh sebuah operator, maka dalam perhitungan di pendimensian jaringan lokal operator bisa memasukkan data panjang transmisi dan jumlah perangkat elektrik secara manual.

6. Sheet 4.2.1 : Disain Jaringan Transmisi Long Distance

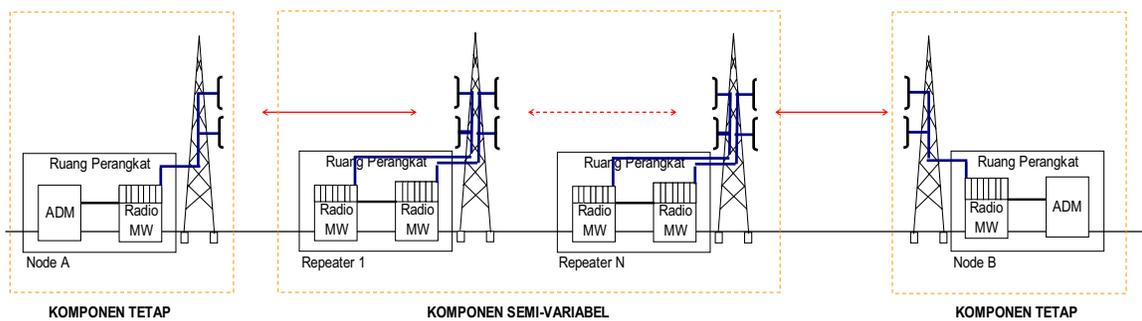
Perhitungan kebutuhan jumlah elemen jaringan pada jaringan transmisi long distance dilakukan dengan memisahkan elemen jaringan menjadi 3 komponen, diantaranya;

- a. Komponen Tetap : jumlah elemen jaringan yang digunakan tidak terpengaruh terhadap perubahan jarak;
- b. Komponen Semi Variabel : jumlah elemen jaringan yang digunakan tergantung pada setiap perubahan jarak tertentu;
- c. Komponen Variabel : dimana jumlah elemen jaringan yang digunakan terpengaruh oleh setiap penambahan jarak;

a. Dimensioning Jaringan Transmisi Radio Microwave

Jaringan Radio Microwave hanya memiliki dua komponen, yaitu komponen tetap yang terdapat pada kedua ujung sebuah segmen transmisi, dan komponen semi-variabel berupa repeater yang terdapat pada selang jarak tertentu dan jumlah repeater radio microwave yang digunakan tergantung pada panjang segmen transmisi.

Gambar 8: Transmisi Microwave Long Distance



Elemen jaringan komponen tetap pada jaringan transmisi MW terdiri dari

- 1) Bangunan Microwave;
- 2) Tower;
- 3) Perangkat Radio;
- 4) Perangkat TRx;
- 5) Antenna Microwave;
- 6) Add & Drop Mux (ADM).

Jumlah tiap elemen jaringan yang digunakan adalah jumlah elemen jaringan pada kedua ujung segmen transmisi.

Elemen jaringan komponen semi variabel pada jaringan transmisi MW terdiri dari :

- 1) Bangunan Regenerator;
- 2) Tower;
- 3) Perangkat Radio;
- 4) Perangkat TRx;
- 5) Antenna Microwave.

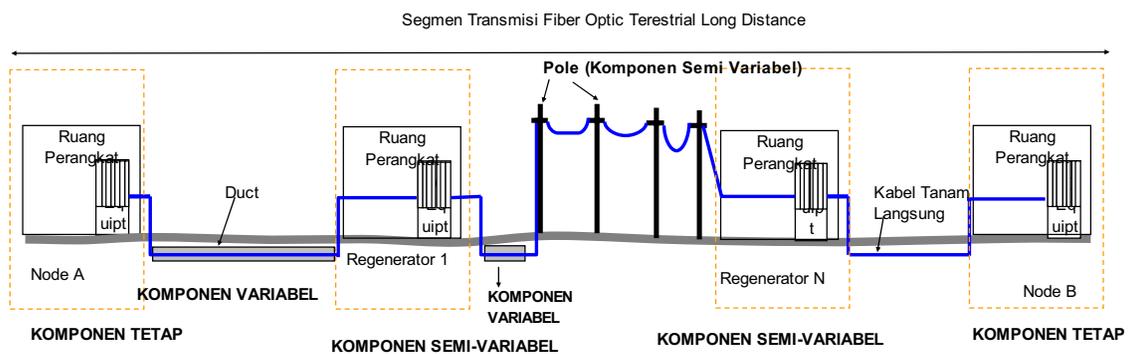
Total Jumlah elemen jaringan = jumlah network elemen pada sebuah repeater x jumlah repeater.

b. Dimensioning Jaringan Transmisi Fiber Optik

Fiber Optik Terrestrial

Pada Jaringan Fiber Optik terrestrial terdapat tiga komponen, yaitu komponen tetap yang terdapat pada ujung sebuah segmen transmisi, komponen semi-variabel seperti regenerator dan pole/tiang aerial dimana jumlah regenerator fiber optik yang digunakan tergantung pada panjang segmen transmisi, dan komponen *variabel* berupa media penyaluran kabel fiber optic dan kabel fiber optik.

Gambar 9: Transmisi Fiber Optik terrestrial Long Distance



Komponen Tetap :

- 1) Bangunan Fiber Optik;
- 2) Perangkat Fiber Optik.

Jumlah tiap elemen jaringan yang digunakan adalah jumlah elemen jaringan pada kedua ujung segmen transmisi.

Komponen Semi-Variabel :

- 1) Bangunan Regenerator;
- 2) Perangkat Regenerator;
- 3) Tiang / Pole.

Jumlah elemen jaringan = Jumlah network elemen pada sebuah repeater x jumlah repeater.

Komponen Variabel :

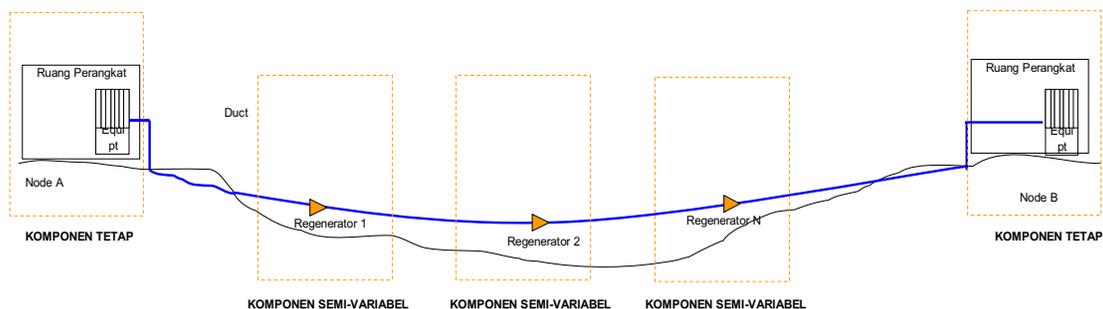
- 1) Duct;
- 2) Panjang galian kabel tanam langsung;
- 3) Kabel fiber optik duct;
- 4) Kabel fiber optik udara;
- 5) Kabel fiber optik tanam langsung.

Besar penggunaan elemen jaringan di atas tergantung pada panjang sebuah segmen transmisi.

Fiber Optik Kabel Laut

Pada jaringan fiber optik kabel laut terdapat tiga komponen, yaitu komponen tetap yang terdapat pada ujung sebuah segmen transmisi, komponen semi-variabel berupa regenerator EDFA, dimana jumlah regenerator fiber optik yang digunakan tergantung pada panjang segmen transmisi, dan komponen *variabel* berupa kabel fiber optik.

Gambar 10: Segmen Transmisi Fiber Optik Laut



Komponen Tetap :

- 1) Landing Point dan Site FO kabel laut;
- 2) Perangkat Fiber Optik.

Jumlah tiap elemen jaringan yang digunakan adalah jumlah elemen jaringan pada kedua ujung segmen transmisi.

Komponen Semi-Variabel :

Perangkat Regenerator EDFA

Besarnya komponen semi-variabel tergantung pada banyaknya regenerator EDFA yang digunakan.

Komponen Variabel :

Kabel FO

Besar penggunaan elemen jaringan di atas tergantung pada panjang sebuah segmen transmisi.

7. Sheet: Perhitungan Biaya Jaringan

Proses perhitungan biaya jaringan untuk transmisi lokal dan long distance menggunakan metode dan tabel yang sama. *Sheet-sheet* perhitungan biaya jaringan ini adalah:

Sheet 6.1- sheet 6.5 perhitungan biaya var jarlok'05 - '09, *Sheet 6.6* perh. Biaya fix jarlok, *sheet 7.1 -7.5* Perh. Biaya jarLD'05 - '09.

Yang membedakan masing-masing sheet di atas adalah jika pada transmisi lokal permintaan E1 yang digunakan adalah permintaan E1 di kota tersebut, sedangkan untuk long distance digunakan permintaan E1 per segmen.

Untuk meringkasnya akan diterangkan *sheet 6.5* Perh. Biaya var jarlok'09 sebagai contoh.

Tabel ini mengandung data tentang biaya-biaya Capex dan Opex, termasuk, untuk setiap kategori perangkat jaringan:

- 1) Umur ekonomis;
- 2) Harga beli unit (untuk tahun 2005);
- 3) Perkiraan perubahan tahunan dalam harga beli untuk periode yang dicakup model;
- 4) Beban biaya instalasi;
- 5) Perkiraan perubahan tahunan dalam beban biaya instalasi untuk periode yang dicakup model ;
- 6) Beban biaya operasional dan perawatan unit pada tahun 2005;
- 7) Perkiraan perubahan tahunan dalam beban biaya operasional dan perawatan untuk perioda yang dicakup model.

Dalam perhitungan tarif sewa jaringan ini diasumsikan tanggal dimulainya layanan untuk jaringan pertama adalah tanggal 1 januari 2005, dan jaringan transmisi tersebut sudah berkembang sejak tanggal tersebut untuk memenuhi kebutuhan trafik. Seperti dinyatakan sebelumnya, periode

perencanaan peralatan membutuhkan permintaan E1 di masa depan dalam wawasan periode perancangan untuk dipertimbangkan dan juga dalam menghitung peningkatan peralatan jaringan dan transmisi yang dibutuhkan untuk disediakan setiap tahunnya.

Dalam persoalan *sheet-sheet* ini, perhitungan-perhitungannya menyangkut tahun 2009. Mulai dari kiri ke kanan *sheet*, nilai dan perhitungannya adalah :

- 1) Kolom D,E,F menampilkan sentral, platform dan elemen jaringan transmisi. Daftar awal yang berhubungan dengan peralatan yang telah di instal pada pada tahap awal layanan yaitu tanggal 1 Januari 2005. Pengulangan pertama dari list ini berhubungan dengan peralatan yang telah diinstal untuk memenuhi permintaan E1 tahun 2006, 2007, 2008 dan 2009;
- 2) Kolom G memperlihatkan tanggal dimulai layanan untuk setiap kelompok peralatan. Untuk tahun setelah tahun 2005, rata-rata tanggal mulai layanan diasumsikan pada pertengahan tahun;
- 3) Kolom H menghitung jumlah bulan dimulai dari 1 januari 2005 sampai tanggal dimulainya layanan. Periode ini penting untuk tujuan perhitungan selanjutnya mengenai harga beli dan biaya lainnya yang selalu berbeda setiap waktunya;
- 4) Kolom I menghitung umur dari aset dalam bulan. Gambaran ini akan memungkinkan sisa umur aset secara ekonomis dapat dihitung dan digunakan dalam perhitungan penyusutan ekonomis;
- 5) Kolom j menyatakan kembali umur ekonomis dari setiap elemen jaringan;
- 6) Kolom K menghitung nilai dari penambahan aset dengan menilai pertambahan unit aset di tahun sebelumnya dan mengkalikannya dengan nilai aset untuk tahun yang dibahas;
- 7) Kolom L menghitung nilai penambahan aset dalam hal MEA (Modern . Perhitungan ini menggunakan nilai aset tambahan kolom M dan menerapkan trend harga MEA dalam kolom Q yang disesuaikan untuk waktu yang telah lewat sejak ditetapkannya harga awal unit;
- 8) Kolom O menyatakan kembali biaya instalasi unit untuk elemen jaringan dikalikan dengan volume pada kolom K;

- 9) Kolom P merubah biaya instalasi unit menjadi nilai yang terkini dengan menggunakan trend biaya untuk biaya instalasi pada kolom R, disesuaikan untuk waktu yang telah dilalui ditetapkannya biaya awal instalasi;
- 10) Kolom Q,R menyatakan kembali perubahan tahunan untuk harga perangkat dan biaya instalasi;
- 11) Kolom S menyatakan jumlah bulan terhadap mana setiap elemen jaringan disusutkan. Kolom T, U dan V menghitung jumlah bulan penyusutan yang akan di masukan untuk setiap tipe dan kelompok dari elemen jaringan dan tahun yang dibicarakan;
- 12) Kolom W menyatakan biaya capex dan instalasi diawal periode (awal tahun yang dihitung) yang telah tambahkan tren pada kolom Q dan R;
- 13) Kolom X menyatakan biaya capex dan instalasi diakhir periode (akhir tahun yang dihitung) yang telah tambahkan tren pada kolom Q dan R;
- 14) Kolom Y menyatakan nilai sisa dari aset diawal periode yang berdasarkan jumlah bulan tersisa di awal periode yang dihitung dibandingkan dengan total bulan yang dari umur perangkat;
- 15) Kolom Z menyatakan nilai sisa dari aset diakhir periode yang berdasarkan jumlah bulan tersisa di akhir periode yang dihitung dibandingkan dengan total bulan yang dari umur perangkat;
- 16) Kolom AA merupakan Penyusutan yang akan dibebankan selama 1 tahun di berdasarkan biaya capex dan instalasi yang telah di trenkan dibagi umur aset;
- 17) Kolom AB merupakan rata-rata nilai sisa;
- 18) Kolom AD merupakan persentase biaya operasional dan maintenance terhadap biaya capex;
- 19) Kolom AE merupakan tren kenaikan biaya operasional;
- 20) Kolom AF merupakan biaya operasional.

8. *Sheet*: Resume Perhitungan

Terdapat 3 *sheet* yang merupakan resume perhitungan yaitu resume perhitungan lokal biaya variabel, resume perhitungan lokal biaya tetap dan long distance yaitu pada *sheet* 9.1 Biaya Ekonomi Jarlok Var, 9.2 Biaya ekonomi jarlok fix dan *sheet* 9.3 Biaya ekonomi jar LD yang ketiga-tiganya merupakan resume dari perhitungan biaya untuk jaringan transmisi baik lokal maupun long distance yang berisi perhitungan biaya secara ekonomi (economic costing).

Pada *sheet* ini terdiri dari beberapa tabel-tabel yang sama kecuali pada long distance terdapat tambahan tabel konversi dari semi variabel menjadi variabel, yaitu:

a. **Tabel penambahan aset pertahun, penambahan instalasi pertahun dan biaya operasional setiap tahun**

Tabel ini menambahkan semua kelompok biaya untuk setiap elemen jaringan disetiap tahunnya yang dikaitkan dengan tren kenaikan / penurunan yang terjadi, seperti yang telah dihitung dalam berbagai *sheet* yang secara kolektif membentuk Perhitungan biaya jaringan adalah biaya berdasarkan elemen jaringan di setiap tahun untuk –

- 1) Tambahan Aset;
- 2) Instalasi;
- 3) Opex.

b. **Tabel Akumulasi**

Tabel ini menyusun kembali data di tabel penambahan aset pertahun, penambahan instalasi pertahun dan biaya operasional setiap tahun dalam kondisi kumulatif terhadap periode yang dicakup oleh model.

c. **Tabel Penyusutan**

Tabel ini menambahkan seluruh kelompok beban penyusutan untuk setiap elemen jaringan (berdasar pada nilai MEA dan beban biaya instalasi) untuk setiap tahun, seperti yang telah dihitung. Hasilnya adalah beban penyusutan berdasarkan elemen jaringan untuk setiap tahun.

d. Tabel Nilai Sisa produksi dari asset diawal periode

Tabel ini menambahkan semua kelompok nilai sisa produksi dari asset diawal tahun untuk setiap elemen jaringan disetiap tahunnya, seperti yang telah dihitung dalam berbagai *sheet*.

e. Tabel Pengembalian investasi atas aset pertahun (ROCE)

Tabel ini menghitung pengembalian aset untuk setiap tahunnya. Hal ini dilakukan dengan mengkalikan nilai sisa produksi aset diawal periode dengan *Weighted Average Cost of Capital (WACC)* di *sheet* WACC. Hasilnya mewakili pengembalian yang dibutuhkan dari kapital yang digunakan untuk menghasilkan level aset yang terlibat.

f. Tabel Biaya capex per tahun (Tabel penyusutan + Tabel pengembalian atas investasi)

Tabel ini menghitung biaya jasa tahunan yang berhubungan dengan capex (atau biaya tahunan capex) dengan menambahkan penyusutan dan pengembalian aset.

g. Tabel Beban biaya capex + opex tahunan

Tabel ini menghitung beban biaya tahunan total dari jaringan, seperti yang dimodelkan, dengan menambah capex tahunan ke dalam pengeluaran operasional (opex) untuk setiap elemen jaringan untuk setiap tahun.

h. Tabel proses konversi semi *variabel* menjadi variabel

Khusus untuk jaringan long distance terdapat tambahan Tabel yang digunakan untuk merubah semi *variabel* menjadi *variabel* dengan cara membagi semua biaya semi *variabel* dengan factor jarak yang menyebabkan terjadinya semi *variabel*. Contohnya untuk regenerator MW akan terbentuk setiap kelipatan 40 Km.

i. Sheet: Corporate Margin

Tabel ini menyatakan kembali input *Corporate margin* atau yang terdiri dari biaya umum, % kontribusi USO dan biaya BHP penyelenggara.

j. Sheet: Proporsi Layanan

Tabel ini menyatakan inputan berupa berapa besar dari seluruh transmisi yang digunakan untuk layanan sewa jaringan, layanan berbasis trafik dan layanan lainnya.

k. Sheet: Tarif E1 Km LRIC

Pada *sheet* ini terdiri dari beberapa tabel yang menerangkan proses perhitungan E1 per Km baik untuk transmisi lokal maupun long distance

Pada transmisi lokal dan long distance dibagi 2 bagian yaitu biaya tetap atau akses dan biaya variabel.

Pada prinsipnya perhitungan E1 baik lokal maupun long distance ini sama dimana jika biaya tetap maka dibagi dengan kapasitas sedangkan biaya variabel dibagi dengan kapasitas dikali dengan jarak.

Dalam perhitungan ini dilakukan per kota untuk lokal dan per segmen untuk long distance dan pada akhirnya dilakukan perhitungan rata-rata dari semua kota atau segmen yang dihitung.

l. Sheet: Konversi Kapasitas

Sheet ini berisi faktor konversi kapasitas lainnya terhadap E1. Kapasitas lain tersebut adalah kapasitas dalam 1 struktur yaitu 64 kbps, E1 / 2 Mbps, 34 Mbps dan STM1.

Formula tarif E1 yang digunakan adalah:

$$\begin{aligned} \text{Lokal} &= (2 \times \text{biaya tetap}) + (\text{biaya variabel} \times 23 \text{ Km}) \\ \text{Long distance} &= (2 \times (\text{biaya tetap dan variabel lokal})) + (\text{biaya} \\ &\quad \text{tetap long distance} + (\text{biaya variabel long} \\ &\quad \text{distance} \times \text{dengan jarak})) \end{aligned}$$

m. Sheet: Tarif Berdasarkan Kapasitas

Pada *sheet* ini terdiri dari beberapa tabel yang menerangkan proses perhitungan konversi dari E1 ke 64 kbps, 34 Mbps dan STM-1.

Dalam perhitungan ini berdasarkan 2 klasifikasi jarak, yaitu berdasarkan per 5 Km dan per Zona dengan jarak terjauh.

Untuk per zona klasifikasi zonanya adalah

Lokal : 0 – 25 km

Zona 1 : 0 – 100 Km

Zona 2 : 100 – 200 Km

Zona 3 : 200 – 300 Km

Zona 4 : 300 – 600 Km

Zona 5 : 600 – 1000 Km

Zona 6 : 1000 – 3000 Km

Zona 7 : > 3000 Km

n. Sheet: Perbandingan Tarif dengan Benchmark

Pada *Sheet* ini berisi perbandingan tarif E1 TRAI, SMP Indonesia dan tarif E1 hasil perhitungan model.

Daftar Singkatan

Nama	Singkatan
ADM	Add Drop Multiplexer
EDFA	Erbium Doped Fiber Amplifier
FO	Fiber Optic
Kbps	Killo bits per second
Mbps	Mega bits per second
MW	Micro wave
NE	Network Element
NMS	Network Management System
OSP	OutSide Plan
RF	Radio Frequency
STM	Synchronuos Transfer Mode
TRx	Transmit Receiver
MEA	Modern Equivalent Asset
OM	Operation & Maintenance
Opex	Operation Expenditure
Capex	Capital Expenditure
WACC	Weighted Average Cost of Capital
NTP	Network Termination Point
SDCC	Shortest Distance Charge Center
NTP _a	Network Terminal Point Kota A
NTP _b	Network Terminal Point Kota B
SDCC _a	Shortest Distance Charge Center Kota A
SDCC _b	Shortest Distance Charge Center Kota B
SDCC _a - SDCC _b	Transmisi Backbone kota A ke Kota B
ROA	Return On Asset

Ditetapkan di : J A K A R T A

Pada tanggal : 26 JANUARI 2007

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA



[Handwritten Signature]
SUHARYAN A. DJALIL

