

RANCANGAN
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR ... TAHUN ...
TENTANG
RENCANA DASAR TEKNIS (*FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN*)
TELEKOMUNIKASI NASIONAL

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa rencana dasar teknis telekomunikasi nasional memegang peran yang cukup penting dan strategis dalam penyelenggaraan telekomunikasi yang berkualitas, berorientasi pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tertib, bertanggung jawab, dan bersinergi dalam mewujudkan tujuan pembangunan nasional yang adil, makmur, dan sejahtera;
- b. bahwa rencana dasar teknis telekomunikasi nasional dijadikan dasar dan pedoman dalam penyelenggaraan telekomunikasi, oleh karenanya dalam upaya mewujudkan rencana dasar teknis telekomunikasi nasional yang secara efektif, perlu disusun rencana dasar teknis telekomunikasi nasional secara sistematis, sederhana, dan komprehensif;
- c. bahwa Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 17 Tahun 2014 perlu disempurnakan dan disinergikan sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan penyelenggaraan telekomunikasi;

- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika tentang Rencana Dasar Teknis (*Fundamental Technical Plan*) Telekomunikasi Nasional;

- Menimbang : 1. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3881);
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan lembaran Nomor 3980);
4. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
5. Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2015 tentang Kementerian Komunikasi dan Informatika (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 96);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA TENTANG RENCANA DASAR TEKNIS (*FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN*) TELEKOMUNIKASI NASIONAL.

Pasal 1

Menetapkan Rencana Dasar Teknis (*Fundamental Technical Plan*) Telekomunikasi Nasional sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 2

Rencana Dasar Teknis (*Fundamental Technical Plan*) Telekomunikasi Nasional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 merupakan panduan teknis untuk perencanaan, pembangunan, dan pengoperasian telekomunikasi yang wajib menjadi pedoman oleh setiap penyelenggara telekomunikasi di Indonesia.

Pasal 3

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku:

- a. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional;
- b. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 28 Tahun 2004 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional;
- c. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 06/P/M.KOMINFO/5/2005 tentang Perubahan Kedua atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional;
- d. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 13/P/M.KOMINFO/5/2006 tentang Perubahan Ketiga atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional;

- e. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 43/P/M.KOMINFO/12/2007 tentang Perubahan Keempat atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional;
 - f. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 3A/PER/M.KOMINFO/04/2008 tentang Perubahan Kelima atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional;
 - g. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 09/PER/M.KOMINFO/06/2010 tentang Perubahan Keenam atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional; dan
 - h. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 17 Tahun 2014 tentang Perubahan Ketujuh atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 4 Tahun 2001 tentang Penetapan Rencana Dasar Teknis Nasional 2000 (*Fundamental Technical Plan 2000*) Pembangunan Telekomunikasi Nasional,
- dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 4

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA,

RUDIANTARA

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN ... NOMOR ...

LAMPIRAN
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2017
TENTANG RENCANA DASAR TEKNIS
(*FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN*)
TELEKOMUNIKASI NASIONAL

**RENCANA DASAR TEKNIS (*FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN*)
TELEKOMUNIKASI NASIONAL**

BAB I PENDAHULUAN

A LATAR BELAKANG

Sektor telekomunikasi mempunyai dimensi internasional, meskipun bobot tanggung jawabnya ada di ruang lingkup nasional. Oleh karena itu konstelasi sektor telekomunikasi nasional pada umumnya tidak terlepas dari dampak perkembangan global.

Penerapan Undang-undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi telah membawa perubahan mendasar pada industri telekomunikasi di Indonesia. Perubahan tersebut diantaranya pasar telekomunikasi Indonesia yang sebelumnya berbentuk monopoli menjadi kompetisi penuh. Peran pemerintah dalam penyelenggaraan telekomunikasi yang sebelumnya dominan juga telah diserahkan sepenuhnya kepada industri. Peran pemerintah dititikberatkan pada pembuatan kebijakan di bidang regulasi dan pengawasan penyelenggaraan telekomunikasi.

Pemerintah sebagai pembuat kebijakan di bidang regulasi penyelenggaraan telekomunikasi diharapkan dapat mengikuti perkembangan yang terjadi di industri telekomunikasi. Untuk selanjutnya dijadikan bahan pertimbangan yang cukup penting dalam perumusan kebijakan di bidang regulasi industri telekomunikasi.

Seiring dengan hal tersebut, FTP Nasional 2000 telah mengalami sejumlah perubahan untuk menjawab kebutuhan industri telekomunikasi. Terdapat 7 (tujuh) kali perubahan terhadap FTP Nasional 2000 yang masing-masing diatur dalam Peraturan Menteri

tersendiri. Saat ini Pemerintah sedang melakukan penyederhanaan aturan regulasi khususnya regulasi sektor industri, sehingga FTP Nasional 2000 dan perubahannya digabungkan menjadi satu Peraturan Menteri.

B TUJUAN

Rencana Dasar Teknis Nasional, atau *Fundamental Technical Plan* (FTP) Nasional bertujuan:

1. mewujudkan kesamaan pandangan dan pemahaman dalam perumusan kebijakan di bidang regulasi teknik telekomunikasi di Indonesia;
2. menjadi acuan dasar bagi para penyelenggara dalam menyusun rencana induk pembangunan jaringan masing-masing; dan
3. memberikan dasar pengaturan agar setiap jaringan dapat berinteraksi dan bekerja sama dengan jaringan lain yang sejenis maupun yang berbeda jenis, berdasarkan kebutuhan dan kesesuaian masing-masing, dan agar penyelenggaraan telekomunikasi dapat berlangsung dengan semestinya.

C JENIS RENCANA DASAR TEKNIS (*FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN/FTP*)

FTP terdiri atas 2 (dua) jenis, yakni FTP Nasional dan FTP Penyelenggara.

FTP Nasional merupakan FTP regulasi yang meliputi semua jaringan di Indonesia. Ketentuan-ketentuan teknis yang terdapat dalam FTP Nasional pada dasarnya mengacu kepada Rekomendasi-rekomendasi ITU-T dan ITU-R serta ketentuan internasional lainnya.

FTP Penyelenggara merupakan FTP operasi yang terbatas pada jaringan penyelenggara yang bersangkutan. Walaupun sifat dan ruang lingkupnya berlainan, FTP Penyelenggara harus konsisten dengan FTP Nasional.

D RUANG LINGKUP RENCANA DASAR TEKNIS (*FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN/FTP*) NASIONAL

Ruang lingkup FTP Nasional meliputi:

1. perlindungan kepentingan pelanggan telekomunikasi domestik

perlindungan kepentingan pelanggan telekomunikasi domestik dimaksudkan untuk menjamin:

- a. setiap pelanggan dapat membuat hubungan dengan pelanggan lain, meskipun kedua pelanggan itu tidak tersambung pada jaringan penyelenggara yang sama (konektivitas penuh);
 - b. mutu pelayanan tidak menurun, meskipun suatu panggilan harus melewati beberapa jaringan penyelenggara yang berbeda;
 - c. untuk mengakses pelayanan yang sama, perangkat pelanggan dapat disambungkan pada jaringan penyelenggara manapun tanpa kesulitan yang berarti.
2. pengaturan pemakaian sumber daya telekomunikasi yang terbatas
- pengaturan pemakaian sumber daya telekomunikasi yang terbatas, meliputi:
- a. spektrum frekuensi radio, yang tidak hanya penggunaannya yang harus diatur untuk mencegah interferensi antara pemakai dan agar sesuai dengan peruntukannya, tetapi juga harus dijaga jangan sampai terjadi pemborosan dalam pemakaian;
 - b. penomoran, yang merupakan sumber daya terbatas yang pemakaiannya harus diatur dan dioptimalkan. Hal ini disebabkan karena selain terbatas oleh kapabilitas jaringan, modifikasi tata penomoran suatu jaringan akan menimbulkan biaya tidak sedikit.
3. pengaturan kerja sama antarjaringan
- pengaturan kerja sama antarjaringan dimaksudkan untuk memberikan jaminan kepada pengguna untuk terhubung dengan pengguna penyelenggaraan jaringan telekomunikasi lainnya dalam mengakses jasa telekomunikasi. Pengaturan kerjasama antarjaringan penyelenggara telekomunikasi mencakup juga perlindungan kepentingan penyelenggara telekomunikasi, diantaranya:
- a. setiap penyelenggara diperlakukan secara adil oleh penyelenggara yang lain;

- b. setiap penyelenggara menerima bagian pendapatan sesuai dengan haknya.
4. penentuan standar teknik nasional
penentuan standar teknik nasional dimaksudkan untuk menjamin interoperabilitas antar penyelenggara telekomunikasi.

E ANTISIPASI KONDISI LINGKUNGAN

Antisipasi kondisi lingkungan industri telekomunikasi didasarkan pada kondisi:

1. Dengan dibukalebarnya kesempatan investasi di sektor telekomunikasi, kompetisi penuh terjadi di industri telekomunikasi Indonesia dimana semua penyelenggara secara hukum mempunyai hak dan kewajiban yang setara (*equal level of playing field*).
2. Pembangunan infrastruktur dan layanan telekomunikasi belum merata di seluruh wilayah Indonesia, hal ini disebabkan karena pembangunan infrastruktur dan layanan telekomunikasi hanya terjadi di daerah dengan potensi pasar yang tinggi.
3. Penyelenggaraan telekomunikasi yang berlangsung pada sejumlah *relevant market* belum berorientasi pada pengguna layanan dimana kebutuhan untuk meningkatkan perlindungan bagi pelanggan terhadap kemungkinan kecurangan penyelenggara belum menjadi prioritas penyelenggara.
4. Perkembangan ekosistem industri kedepan juga menjadi pertimbangan dalam pembentukan aturan regulasi. Perkembangan *e-Commerce*, *Digital Finance*, digitalisasi layanan publik, hingga *Internet of Things* (IoT) adalah contoh beberapa layanan telekomunikasi yang akan semakin bertumbuh. Pengembangan infrastruktur dan layanan serta sumber daya pendukung telekomunikasi lainnya harus mampu mengakomodasi arah perkembangan industri.
5. Perkembangan teknologi cenderung mendorong penyelenggaraan jaringan untuk beralih dari jaringan berbasis *circuit switched* (CS) ke jaringan berbasis *packet switched* (PS) dan *internet protocol* (IP). Kehadiran bermacam-macam jaringan di dalam jaringan nasional,

harus tetap dapat memberikan konektivitas nasional untuk mengakomodasi kebutuhan pengguna.

F PENGGUNAAN ISTILAH YANG SPESIFIK

Dalam berbagai bab dalam FTP Nasional ini, digunakan istilah yang terkait dengan tata perundangan telekomunikasi Indonesia dan istilah telekomunikasi secara umum dalam pengertian yang berbaur satu dengan yang lain, dan pemahamannya harus dilakukan kasus demi kasus menurut konteksnya.

G REFERENSI

- [1] Undang-undang No. 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi.
- [2] Peraturan Pemerintah (PP) No. 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi.
- [3] Peraturan Pemerintah (PP) No. 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit.

BAB II RENCANA PENOMORAN

A UMUM

'Nomor' merupakan sumber daya nasional yang terbatas. Oleh karena itu pengalokasian blok-blok nomor kepada penyelenggara untuk keperluan jaringan dan pelayanan masing-masing dilakukan oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya dibidang telekomunikasi atas nama pemerintah. Selanjutnya penggunaan dan pengaturan blok nomor yang telah dialokasikan dilakukan oleh penyelenggara sendiri.

Tujuan akhir dari rencana penomoran ialah menyediakan nomor yang tidak ada duanya (*unik/unique*) dalam suatu wilayah penomoran (lokal), atau dalam satu negara (nasional) atau di seluruh dunia (internasional) untuk:

1. pelanggan telepon jaringan tetap, langsung atau melalui PABX seperti dalam pelayanan DDI (*direct dialling in*);
2. pelanggan jaringan jenis lain (seperti jaringan bergerak, data dsb.);
3. nomor pribadi (*personal numbering*), seperti dalam pelayanan UPT (*universal personal telecommunication*);
4. jenis-jenis pelayanan (*service*) tertentu seperti *Freephone*, *Paging*, *Teleinfo* (kiosk), Kartu Panggil dan sebagainya.

Rencana Penomoran ini memberikan pokok-pokok tentang pengaturan dan pengalokasian nomor untuk penyelenggaraan telekomunikasi yang berada di dalam lingkup nasional. Penyajiannya dititik-beratkan pada jasa teleponi dasar, baik yang melalui jaringan tetap maupun yang melalui jaringan bergerak. Selain itu juga akan dibahas penomoran untuk penyelenggaraan jasa telekomunikasi lainnya.

Kondisi industri telekomunikasi dalam kompetisi penuh, memberikan implikasi dalam pengaturan penomoran sebagai berikut:

1. Di setiap wilayah lokal, penyelenggaraan jaringan tetap lokal baru harus mendapat alokasi nomornya sendiri karena masing-masing akan mempunyai pelanggan baru. Hal ini mengharuskan semua pihak yang berkepentingan untuk mengatur penggunaan nomor secara lebih efisien;
2. Penyelenggaraan jaringan tetap lokal baru harus mendapat kesempatan untuk menawarkan pelayanan yang sudah ditawarkan oleh penyelenggaraan lama, disamping juga menawarkan pelayanan lain yang baru. Pelayanan-pelayanan ini harus dapat diakses juga

oleh pelanggan dari jaringan lokal lain di wilayah lokal yang sama, dengan cara yang sama;

3. Kehadiran lebih dari satu penyelenggara dalam penyediaan layanan sambungan jarak jauh (SLJJ) akan memberikan kemungkinan bagi pelanggan untuk memilih jasa SLJJ yang akan digunakannya. Untuk keperluan itu bagi setiap penyelenggaraan jasa SLJJ harus dialokasikan prefiks SLJJ yang berbeda. Pelanggan yang tidak ingin menggunakan haknya untuk memilih jasa SLJJ harus tetap mendapat layanan yang baik. Untuk pelanggan ini, pemilihan penyelenggara jasa SLJJ dilakukan oleh penyelenggara jaringan tetap lokal yang melayani pelanggan tersebut.
4. Jasa multimedia tumbuh pesat dengan menyebarnya layanan internet secara luas di Indonesia, sehingga harus dapat diakses dari berbagai jaringan yang lama maupun yang baru. Untuk penyelenggaraan layanan teleponi melalui jaringan internet (VoIP) diperlukan kode akses bagi setiap penyelenggaranya.

'Number Portability' merupakan fasilitas pelanggan yang berkaitan erat dengan lingkungan multi-penyelenggara. Number portability memungkinkan pelanggan telepon untuk berpindah penyelenggara (*service provider portability*) atau berpindah lokasi wilayah layanan (*location portability*) dengan tetap mempergunakan nomor telepon yang dimilikinya. Ini berarti panggilan ke nomor yang dimaksud, dengan satu atau lain cara, harus dialihkan (*re-routed*) ke penyelenggara yang baru. Untuk itu diperlukan kerja sama yang baik antara semua penyelenggara, meliputi aspek teknis maupun non-teknis.

Pelaksanaan *number portability* dilakukan secara bertahap dan diatur dalam Peraturan Menteri tersendiri di luar FTP Nasional ini.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam rencana penomoran ini mempunyai arti sebagai berikut:

1. Penyelenggara Jaringan Telekomunikasi

Penyelenggara Jaringan Telekomunikasi adalah penyelenggara yang melakukan kegiatan penyediaan dan/atau pelayanan jaringan telekomunikasi yang memungkinkan terselenggaranya telekomunikasi.

2. Penyelenggara Jasa Telekomunikasi

Penyelenggara Jasa Telekomunikasi adalah penyelenggara yang melakukan kegiatan penyediaan dan/atau pelayanan jasa telekomunikasi yang memungkinkan terselenggaranya telekomunikasi.

3. Pengguna

Pengguna adalah pelanggan dan pemakai.

4. Jaringan telekomunikasi

Jaringan telekomunikasi adalah rangkaian perangkat telekomunikasi dan kelengkapannya yang digunakan dalam bertelekomunikasi.

5. Jasa Telekomunikasi

Jasa Telekomunikasi adalah layanan telekomunikasi untuk memenuhi kebutuhan bertelekomunikasi dengan menggunakan jaringan telekomunikasi.

6. Wilayah penomoran

Wilayah geografis terbatas yang merupakan wilayah pelayanan bagi suatu sistem penomoran dalam jaringan telepon tetap.

7. Prefiks

Suatu indikator yang terdiri atas satu digit atau lebih diikuti dengan berbagai jenis format penomoran yang memungkinkan pemilihan jasa telekomunikasi. Prefiks bukan bagian dari nomor dan tidak diteruskan ke batas antar-jaringan di dalam negeri atau ke batas jaringan internasional. Pengecualian dari ketentuan ini adalah untuk prefiks SLJJ, di mana prefiks SLJJ dapat diteruskan ke batas antar-jaringan di dalam negeri.

8. Prefiks Internasional

Kombinasi digit yang digunakan untuk mengindikasikan bahwa nomor yang di belakangnya adalah Nomor Internasional. Dalam Rencana Penomoran ini, prefiks internasional hanya dapat berfungsi sebagai bagian dari prefiks SLI.

9. Prefiks SLI

Kombinasi digit terdiri atas prefiks internasional dan suatu kode yang mencirikan penyelenggara jaringan SLI tertentu. Prefiks SLI digunakan oleh pelanggan dalam pembuatan sambungan langsung

internasional (SLI), untuk memilih layanan panggilan internasional yang akan melayani panggilannya.

10. Prefiks Nasional

Digit yang digunakan oleh pelanggan untuk mengawali pembuatan sambungan ke pelanggan lain di luar wilayah atau sistem penomoran pelanggan pemanggil.

11. Prefiks SLJJ

Kombinasi digit terdiri atas prefiks nasional dan suatu kode yang mencirikan penyelenggara jaringan SLJJ tertentu. Prefiks SLJJ digunakan oleh pelanggan dalam pembuatan sambungan langsung jarak jauh (SLJJ), untuk memilih jaringan SLJJ yang akan melayani panggilannya.

12. Prefiks ITKP

Kombinasi digit terdiri atas prefiks nasional dan suatu kode yang mencirikan penyelenggara jasa Internet Teleponi untuk Keperluan Publik (ITKP) dengan mekanisme satu-tahap. Prefiks ITKP digunakan oleh pelanggan dalam pembuatan sambungan jarak jauh nasional atau sambungan internasional, untuk memilih penyelenggara jasa ITKP.

13. Kode Akses

Kombinasi digit yang harus diputar oleh pelanggan untuk mengakses suatu jaringan, atau jalur, atau pelayanan tertentu.

14. Nomor Internasional

Identitas pelanggan yang tidak ada duanya di tingkat internasional, terdiri atas Kode Negara dan Nomor (Signifikan) Nasional. Nomor Internasional adalah nomor yang harus diputar setelah prefiks untuk memanggil pelanggan di negara lain.

15. Nomor *Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network* (MSISDN)

Nomor internasional untuk pelanggan/terminal Sistem Telekomunikasi Bergerak Seluler (STBS), terdiri atas Kode Negara dan Nomor (Signifikan) Nasional Mobil.

16. Kode Negara (CC)

Kombinasi dari satu, dua, atau tiga digit yang berfungsi sebagai identitas bagi negara yang dituju oleh suatu panggilan.

17. Nomor (Signifikan) Nasional [N(S)N]

Bagian dari nomor internasional di belakang Kode Negara. Dalam lingkup nasional, N(S)N adalah nomor yang harus diputar setelah prefiks oleh pelanggan pemanggil untuk menghubungi pelanggan di luar wilayah atau sistem penomorannya sendiri.

18. Nomor (Signifikan) Nasional Mobil, *mobile national (significant) number* N(S)N untuk pelanggan/terminal Sistem Telekomunikasi Bergerak Seluler (STBS)

19. Nomor Nasional Pelayanan

Sebutan setara dengan N(S)N, untuk penomoran bagi pelayanan (*services*) yang berlingkup nasional. Nomor Nasional Pelayanan merupakan identitas suatu pelanggan yang menyediakan jenis pelayanan tertentu (misalnya panggilan kartu kredit, teleinfo, pelayanan *Intelligent Network* lain), dan yang digunakan oleh pelanggan pemanggil untuk mengakses pelayanan yang dimaksud.

20. Kode Tujuan Nasional / *National Destination Code* (NDC)

Bagian dari Nomor (Signifikan) Nasional yang berfungsi untuk mencirikan suatu penyelenggara jaringan bergerak seluler, jaringan bergerak satelit, atau suatu layanan (*service*) tertentu.

21. Kode Wilayah

Bagian dari Nomor (Signifikan) Nasional yang berfungsi untuk mencirikan suatu wilayah penomoran geografis tertentu.

22. Nomor Pelanggan, *subscriber number* (SN)

Nomor yang menjadi identitas pelanggan di dalam suatu jaringan, atau di dalam suatu wilayah penomoran.

23. Nomor Khusus

Nomor pelanggan telepon yang diperpendek yang diberikan kepada badan atau institusi tertentu, dengan maksud agar masyarakat mendapat kemudahan jika hendak berhubungan dengan badan atau institusi yang bersangkutan.

Berdasarkan penggunaannya nomor khusus dibagi dalam 3 kategori berikut:

- a. Nomor pelayanan darurat
Nomor khusus yang digunakan untuk mengakses instansi yang menangani masalah-masalah darurat, antara lain polisi, pemadam kebakaran, dan SAR yang berlaku secara nasional.
 - b. Nomor pelayanan pelanggan
Nomor khusus yang digunakan untuk mengakses pelayanan yang diberikan oleh penyelenggara telekomunikasi dengan tujuan untuk mempermudah atau mempercepat pelayanan kepada pelanggan.
 - c. Nomor pelayanan umum
Nomor khusus yang digunakan untuk mengakses badan atau instansi tertentu dengan tujuan untuk mempermudah atau mempercepat pelayanan kepada masyarakat luas.
24. Jasa SLJJ
Penyelenggaraan jasa teleponi dasar yang melayani pengguna dalam pelaksanaan sambungan telepon jarak jauh.
25. Jasa SLI
Penyelenggaraan jasa teleponi dasar yang melayani pengguna dalam pelaksanaan sambungan telepon langsung internasional.
26. Layanan Pesan Singkat (SMS)
Layanan Pesan Singkat (SMS) adalah suatu layanan pengiriman teks dari telepon, web, atau sistem komunikasi bergerak dengan menggunakan standard protokol komunikasi yang memungkinkan pertukaran pesan teks pendek antar *fixed line* atau *mobile phone device*.
27. Jasa Penyediaan Konten
Jasa Penyediaan Konten adalah suatu layanan yang dilakukan melalui jaringan bergerak seluler dan jaringan tetap lokal tanpa kabel dengan mobilitas terbatas untuk menyalurkan semua bentuk informasi yang dapat berupa tulisan, gambar, suara, animasi, atau kombinasi dari semuanya dalam bentuk digital, termasuk software aplikasi untuk diunduh (*download*).

28. Nomor Protokol Internet

Nomor PI adalah Alamat Protokol Internet (*Internet Protocol Address*) dan Nomor Sistem Otonom (*autonomous system number*).

29. Alamat Protokol Internet (*Internet Protocol Address*)

Alamat Protokol Internet adalah alamat identifikasi yang terdiri dari *Network ID* dan *Interface ID* yang diberikan (*assign*) pada sebuah perangkat untuk terhubung ke jaringan internet dengan menggunakan protokol internet.

30. Nomor Sistem Otonom (*autonomous system number*)

Nomor Sistem Otonom adalah nomor yang digunakan sebagai pengidentifikasi suatu kelompok yang terdiri dari satu atau lebih protokol internet yang terkoneksi ke kelompok lainnya dalam suatu kebijakan koneksi yang didefinisikan dengan jelas.

31. Pengelolaan Nomor PI

Pengelolaan Nomor PI adalah lingkup kegiatan pendistribusian, pengadministrasian, dan pengoperasian pemeliharaan sistem Nomor PI.

32. Alokasi penomoran Protokol Internet

Merupakan alokasi penomoran internet yang diberikan oleh Pengelola Nomor Protokol Internet untuk dimanfaatkan pengelola jaringan internet sesuai dengan rencana peruntukannya.

33. Prefiks Penomoran Internet

Merupakan kepala penomoran yang tetap pada suatu bagian identitas jaringan yang dialokasikan oleh Pengelola Nomor PI.

34. *Network ID* / Identitas Jaringan

Kombinasi digit yang diberikan oleh pengelola jaringan kepada suatu perangkat jaringan yang dibuat sesuai dengan peta jaringan penyelenggara.

35. *Interface ID* / Identitas Antarmuka

Kombinasi digit yang diberikan oleh pengelola jaringan secara manual atau dibangkitkan secara otomatis oleh sistem sebagai identitas unik antarmuka perangkat jaringan.

36. *Subnetting*

Metode pengalokasian alamat internet dengan cara memecah suatu jaringan IP ke sub-jaringan yang lebih kecil sehingga lebih terstruktur untuk memudahkan pengorganisasian dan manajemen jaringan.

37. NAT (*Network Address Translastion*)

Metode untuk menghubungkan lebih dari satu perangkat di jaringan privat ke internet dengan menggunakan satu alamat PI publik.

38. Penomoran Privat

Merupakan model penomoran terbatas digunakan pada suatu jaringan tertentu yang dapat terhubung dengan internet melalui perangkat router yang memiliki penomoran publik.

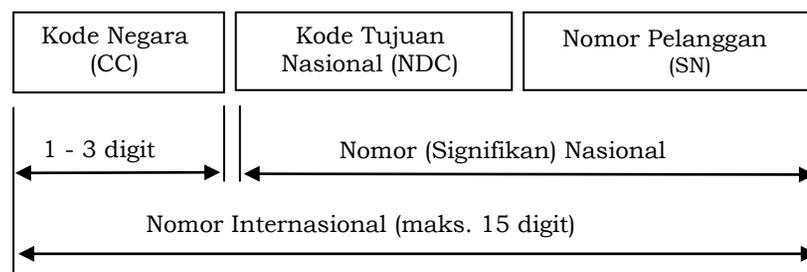
39. Penomoran Publik

Merupakan penomoran unik yang dikenal oleh internet dan dapat berkomunikasi dua arah dengan semua perangkat yang memiliki penomoran publik unik lainnya.

C PRINSIP RENCANA PENOMORAN TELEKOMUNIKASI

1. Penomoran berdasarkan Rekomendasi ITU-T E.164

Penomoran dalam jaringan telekomunikasi umum di Indonesia mengacu kepada rekomendasi ITU-T E.164, yaitu sistem telekomunikasi pada jaringan tetap, jaringan bergerak, dan juga pelayanan (*services*) yang bersifat nasional. Struktur penomoran berdasarkan rekomendasi ITU-T E.164 adalah sebagaimana pada Gambar II.1.



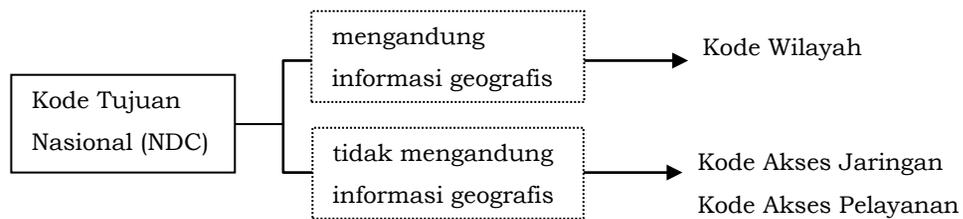
Gambar II. 1 Struktur penomoran menurut Rekomendasi ITU-T E.164

Panjang maksimum nomor internasional adalah 15 digit. Kode negara Indonesia yang dialokasikan oleh ITU-T terdiri atas 2 digit (yaitu 62).

Dengan demikian tersedia sebanyak 13 digit untuk Nomor (Signifikan) Nasional.

Kode Tujuan Nasional (NDC) mencakup dua kategori penomoran, yaitu:

- a. yang mengandung indikasi geografis: dalam hal ini NDC berfungsi sebagai Kode Wilayah yang mencirikan suatu wilayah penomoran tertentu;
- b. yang tidak mengandung indikasi geografis: dalam hal ini NDC berfungsi sebagai Kode Akses Jaringan yang mencirikan jenis jaringan, atau sebagai Kode Akses Pelayanan yang mencirikan jenis pelayanan.



Gambar II. 2 Kategori penomoran NDC

Penerapannya dalam penomoran untuk penyelenggaraan jaringan/jasa telekomunikasi di Indonesia adalah sebagai berikut:

- a. Untuk penyelenggaraan jaringan tetap lokal dan ISDN, dialokasikan nomor untuk pelanggan yang tidak ada duanya di tingkat lokal, nasional maupun internasional.
- b. Untuk penyelenggaraan jaringan bergerak, dialokasikan nomor untuk pelanggan yang tidak ada duanya di tingkat nasional dan internasional.
- c. Untuk penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi dengan cakupan nasional, dialokasikan nomor bagi penyelenggara jasa nilai tambah, yang tidak ada duanya di tingkat nasional. Struktur di tingkat internasional dapat dibuat jika diperlukan.

Kapasitas register digit untuk trafik internasional harus mempunyai kapasitas digit yang cukup untuk menangani nomor internasional sampai maksimum 15 digit. Sentral-sentral baru di Indonesia harus mempunyai kapasitas pengolahan 16 digit (tidak termasuk prefiks internasional).

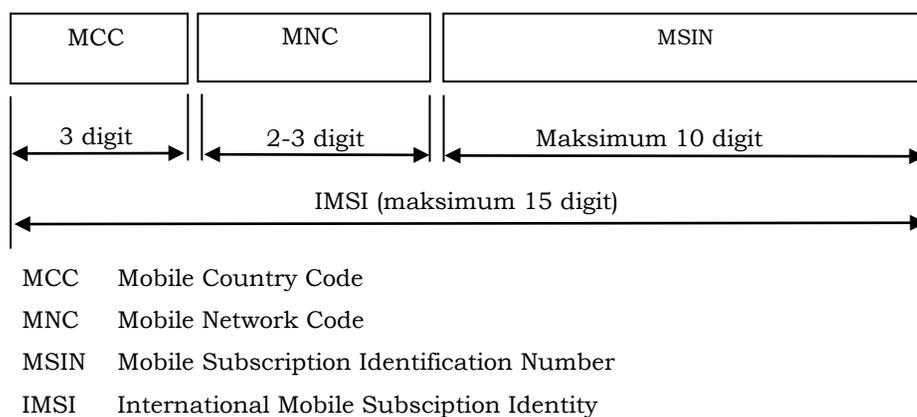
Rekomendasi ITU-T E.164 menetapkan jumlah digit dari kode negara (CC) dan kode tujuan nasional (NDC) tidak melebihi 7 digit.

Dalam panggilan jarak jauh, untuk keperluan ruting dan pembebanan, sentral asal harus menganalisa sebanyak-banyaknya 7 digit dari Nomor (Signifikan) Nasional, terdiri dari Kode Wilayah dan Kode Sentral, yakni 4 digit pertama dari Nomor Pelanggan (lihat sub judul Kode Sentral pada bagian E).

Dalam panggilan lokal (di dalam wilayah penomoran yang sama), untuk keperluan ruting dan pembebanan, sentral asal harus menganalisa 4 digit pertama dari Nomor Pelanggan (Kode Sentral).

2. International Mobile Subscriber Identity (IMSI)

Penetapan IMSI mengacu kepada rekomendasi ITU-T E.212 dan tidak terkait langsung dengan penetapan nomor pelanggan berdasarkan rekomendasi ITU-T E.164. IMSI terdiri atas 3 digit Mobile Country Code (MCC), dikombinasikan dengan 2 digit Mobile Network Code (MNC) yang mencirikan jaringan, dan 10 digit (maksimum) Mobile Station Identification Number (MSIN).



Gambar II. 3 Struktur dan Format IMSI

Pengaturan dan penggunaan IMSI perlu memperhatikan hal-hal berikut:

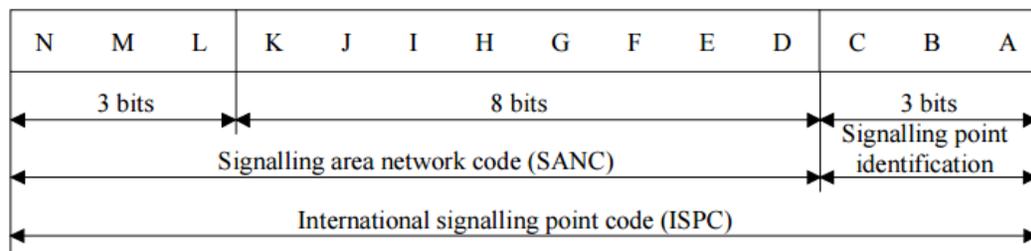
- MCC yang dialokasikan untuk Indonesia adalah 510 (ITU-T E.212). Untuk beberapa MCC yang digunakan bersama, alokasi MNC ditetapkan oleh ITU.
- Alokasi MNC dikelola oleh Direktorat Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.
- MSIN dikelola oleh pemilik MNC sesuai rekomendasi ITU dan ketentuan nasional yang telah diatur.

3. Signalling Point Code (SPC)

Signalling Point Code (SPC) merupakan sebuah kode yang digunakan untuk mengidentifikasi titik pensinyalan dan proses *Message Transfer Part* (MTP) pada setiap titik pensinyalan. SPC pada level nasional merupakan representasi 5 bit biner dan hanya berlaku dalam jaringan nasional saja.

4. International Signalling Point Code (ISPC)

Signalling Point Code (SPC) dan *International Signalling Point Code* (ISPC) merupakan sebuah kode yang digunakan untuk mengidentifikasi titik pensinyalan dan proses *Message Transfer Part* (MTP) pada setiap titik pensinyalan yang mengacu kepada rekomendasi ITU-T Q.708. ISPC merupakan SPC yang digunakan pada level internasional yang terdiri atas 14-bit sebagaimana digambarkan sebagai berikut:



Gambar II. 4 Format *International Signalling Point Code* (ISPC)

Format ISPC terdiri atas tiga *field* dengan panjang keseluruhannya sama dengan 14 bit. *Field* pertama (NML) terdiri dari tiga bit yang bernilai antara 0-7, *field* kedua (K-D) dengan nilai 000 sampai 255, dimana kombinasi dari *field* pertama dan kedua (NML dan K-D) mendefinisikan kode area pensinyalan jaringan (*Signalling Area Network Code/SANC*). Dan *field* ketiga (CBA) bernilai antara 0-7 yang mencirikan identitas titik pensinyalan (*signalling point identification*). Format ISPC digunakan sebagai acuan administrasi secara umum dan tidak melekat hanya pada protocol atau fungsi pensinyalan tertentu saja. ITU telah menetapkan zone geografis dunia dan identifikasi wilayah indonesia dengan kode area pensinyalan jaringan (*Signalling Area Network Code/SANC*) 5-020 sampai 5-025.

D PROSEDUR PEMANGGILAN (DIALING PROCEDURE)

Dalam jaringan telekomunikasi nasional Indonesia pemutaran nomor pelanggan yang dipanggil pada jaringan telepon PSTN/ISDN dilakukan setelah diterimanya nada pilih. Baik untuk panggilan nasional maupun internasional pemutaran digit dilakukan secara kontinyu tanpa menunggu datangnya nada-nada lain (misalnya nada pilih kedua).

Untuk membedakan jenis panggilan yang satu dari yang lain dilakukan pemilihan dengan prefiks atau tanpa prefiks. Jenis prefiks yang digunakan dalam proses pemanggilan adalah prefiks internasional, untuk panggilan internasional; dan prefiks nasional, untuk panggilan jarak jauh nasional, dan juga untuk mengakses jaringan/pelayanan lain.

1. Prosedur pemanggilan antar pelanggan jaringan telepon (PSTN/ISDN)

a. Panggilan lokal

Untuk memanggil pelanggan lain di wilayah penomoran yang sama, pelanggan pemanggil hanya memutar Nomor Pelanggan saja. Tidak ada perbedaan apakah pelanggan pemanggil dan yang dipanggil berada dalam jaringan lokal yang sama atau dalam jaringan lokal yang diselenggarakan oleh penyelenggara yang berbeda.

b. Panggilan SLJJ (Sambungan Langsung Jarak Jauh)

Dalam lingkungan multi-penyelenggara, pelanggan mempunyai hak untuk memilih atau tidak memilih penyelenggara jasa SLJJ yang akan digunakan untuk menyalurkan panggilannya. Berkenaan dengan itu, pada dasarnya terdapat 2 (dua) alternatif yang dapat digunakan untuk melakukan panggilan SLJJ, yaitu:

1) Pelanggan memilih kode akses SLJJ yang tersedia.

Penyelenggara jaringan tetap lokal wajib menyalurkan panggilan SLJJ tersebut ke penyelenggara jasa SLJJ yang kode aksesnya dipilih oleh pelanggan serta dilarang mengalihkan trafik ke penyelenggara jasa SLJJ lain atau penyelenggara jasa lain.

2) Pelanggan tidak memilih kode akses SLJJ tertentu.

Pelanggan memutar prefiks nasional '0' sebagai pengganti kode akses SLJJ. Penyelenggara jaringan tetap lokal

memilih penyelenggara jasa SLJJ yang akan digunakan oleh pelanggannya.

Untuk membuat panggilan SLJJ melalui jasa SLJJ yang dipilihnya sendiri secara langsung per panggilan, pengguna harus memutar Prefiks SLJJ, diikuti dengan Nomor (Signifikan) Nasional dari pelanggan yang dituju.

c. Panggilan SLI (Sambungan Langsung Internasional)

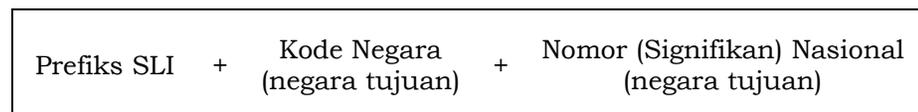
Prosedur pemanggilan dalam melakukan panggilan SLI adalah pelanggan memilih jasa SLI yang akan melayani panggilannya setiap kali pelanggan membuat panggilan SLI (*call-by-call*). Untuk keperluan itu bagi setiap penyelenggaraan jasa SLI harus dialokasikan prefiks (kode akses) SLI yang berbeda (unik).

Setiap penyelenggara jaringan dan jasa teleponi dasar wajib menjamin bahwa semua prefiks (kode akses) Jasa Teleponi Dasar SLI ke setiap penyelenggara jasa SLI dapat diakses dari setiap terminal pelanggan secara otomatis (*Normally Opened*).

Untuk berkomunikasi dengan pelanggan di negara lain, melalui jasa sambungan internasional yang dipilihnya sendiri secara langsung, pelanggan Indonesia dapat melakukan dua macam panggilan sambungan internasional, yaitu:

1) Panggilan internasional tanpa pemberitahuan biaya

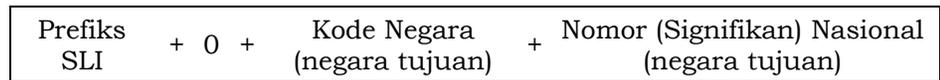
Panggilan ini diproses jaringan tanpa permintaan dari pelanggan untuk memperoleh informasi tentang biaya percakapan. Untuk membuat panggilan ini, pelanggan harus memutar Prefiks SLI, diikuti dengan Nomor Internasional dari pelanggan yang dituju.



Gambar II. 5 Panggilan Internasional tanpa pemberitahuan biaya

2) Panggilan internasional dengan pemberitahuan biaya

Pemberitahuan biaya diberikan pada akhir percakapan dan dalam hal ini pelanggan pemanggil harus menyisipkan digit '0' di belakang prefiks SLI, sebagai berikut:



Gambar II. 6 Panggilan Internasional dengan pemberitahuan biaya

Dalam hal panggilan SLI disalurkan melalui jaringan SLJJ, pemilihan jaringan (ruting trafik) SLJJ dilakukan berdasarkan kesepakatan antara penyelenggara jasa SLI dan penyelenggara jaringan terkait, menggunakan ruting terpendek dan paling efisien.

d. Panggilan ke nomor-nomor khusus

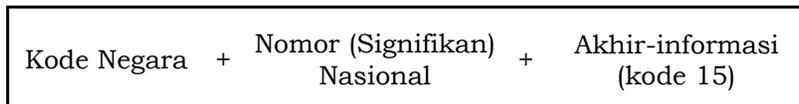
Panggilan ke nomor-nomor khusus, termasuk panggilan ke nomor pelayanan darurat, dilakukan dengan cara seperti panggilan lokal biasa, yaitu pelanggan memutar langsung 'nomor identitas' yang dialokasikan untuk pelayanan-pelayanan yang dimaksud.

Nomor-nomor khusus tidak dapat dipanggil melalui panggilan SLJJ.

2. Panggilan oleh Operator Telepon (*operator dialling*)

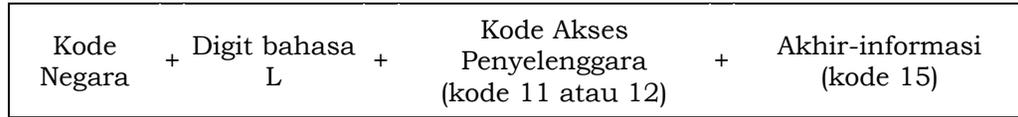
Prosedur panggilan antar operator telepon dalam hubungan nasional diatur sendiri oleh penyelenggara jaringan.

Untuk menghubungi pelanggan di negara lain, operator internasional Indonesia memutar nomor internasional pelanggan yang dituju, tanpa prefiks internasional dan diikuti dengan isyarat 'akhir informasi' dengan menekan tombol 'ST' (Kode 15).



Gambar II. 7 Panggilan internasional oleh operator telepon untuk menghubungi pelanggan di negara lain

Untuk menghubungi operator internasional di negara lain, operator internasional Indonesia memutar kombinasi angka dan kode berikut:



Kode 11 digunakan untuk menghubungi 'incoming international operator'.
Kode 12 digunakan bila suatu panggilan internasional memerlukan pelayanan khusus, seperti "collect call", dsb.

Gambar II. 8 Panggilan internasional oleh operator telepon untuk menghubungi operator di negara lain

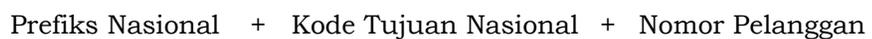
Bila seorang operator internasional Indonesia membangun ruas nasional pada suatu hubungan internasional, ia memutar nomor pelanggan nasional seperti halnya pelanggan biasa.



Gambar II. 9 Panggilan internasional dari operator di negara lain ke pelanggan nasional

3. Prosedur pemanggilan untuk Jaringan Bergerak Seluler (STBS)
 - a. Panggilan ke terminal STBS

Untuk memanggil terminal STBS dari terminal PSTN/ISDN atau dari terminal STBS lain, pelanggan harus memutar Prefiks Nasional diikuti dengan Nomor (Signifikan) Nasional Mobil [Kode Tujuan Nasional + Nomor Pelanggan STBS] yang dituju.



Gambar II. 10 Panggilan ke terminal STSB dari terminal PSTN atau ISDN atau STSB

Dalam hal panggilan ini harus disalurkan melalui jaringan SLJJ, maka pemilihan jaringan SLJJ dilakukan oleh jaringan lokal asal (atau oleh jaringan STBS asal, jika panggilan datang dari terminal STBS).

Tergantung pada tersedianya interkoneksi antara jaringan STBS dan jaringan SLJJ yang terkait, panggilan ke terminal STBS dari

terminal PSTN/ISDN dapat dilakukan dengan memutar Prefiks SLJJ sebagai pengganti Prefiks Nasional. Dalam hal ini panggilan disalurkan melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh pelanggan.

Prefiks SLJJ + Kode Akses Jaringan + Nomor Pelanggan

Gambar II. 11 Panggilan ke terminal STSB melalui jaringan SLJJ

b. Panggilan dari Terminal STBS

Panggilan ke terminal PSTN/ISDN dari terminal STBS dilakukan dengan memutar Prefiks Nasional diikuti dengan Nomor (Signifikan) Nasional terminal yang dituju.

Prefiks Nasional + Kode Wilayah + Nomor Pelanggan

Gambar II. 12 Panggilan dari terminal STSB ke terminal PSTN/ISDN

Dalam hal panggilan ini harus disalurkan melalui jaringan SLJJ, maka pemilihan jaringan SLJJ dilakukan oleh jaringan STBS asal.

Tergantung pada kesepakatan antara jaringan STBS dan penyelenggara jasa teleponi dasar sambungan jarak jauh, panggilan ke terminal PSTN/ISDN dari terminal STBS dapat dilakukan dengan memutar Prefiks SLJJ sebagai pengganti Prefiks Nasional. Dalam hal ini panggilan disalurkan melalui jasa teleponi dasar sambungan jarak jauh yang dipilih oleh pelanggan.

Prefiks SLJJ + Kode Wilayah + Nomor Pelanggan

Gambar II. 13 Panggilan dari terminal STSB ke terminal PSTN/ISDN melalui jaringan SLJJ

Panggilan ke nomor-nomor khusus, termasuk panggilan ke nomor pelayanan darurat, dilakukan dengan cara seperti panggilan lokal biasa, yaitu pelanggan memutar langsung

'nomor identitas' yang dialokasikan untuk pelayanan-pelayanan yang dimaksud.

Panggilan internasional ke pelanggan di negara lain dilakukan dengan cara yang diberikan pada butir 4.2.3. (panggilan SLI).

4. Prosedur Pemanggilan ke/dari Terminal Jaringan Bergerak Satelit

Untuk komunikasi antara dua terminal yang berada dalam pengendalian jaringan bergerak satelit yang sama digunakan prosedur pemanggilan internal yang diatur sendiri oleh penyelenggara jaringan yang bersangkutan.

Dalam hal suatu jaringan bergerak satelit dioperasikan oleh beberapa negara yang bertetangga. Sistem tersebut terdiri atas beberapa sub-sistem, masing-masing sub-sistem menjadi bagian dari jaringan nasional negara yang berbeda. Untuk memanggil terminal yang berada dalam pengendalian sub-sistem lain, pelanggan jaringan nasional Indonesia harus menggunakan prosedur pemanggilan sambungan internasional.

Panggilan ke terminal jaringan bergerak satelit dari terminal PSTN/ISDN atau dari terminal STBS, atau arah sebaliknya, mengikuti prosedur pemanggilan yang berlaku untuk terminal STBS (lihat sub judul prosedur pemanggilan untuk jaringan bergerak seluler pada bagian D).

5. Prosedur pemanggilan ke/dari terminal radio *trunking*

Untuk komunikasi antara dua terminal yang berada dalam pengendalian sistem radio *trunking* yang sama digunakan prosedur pemanggilan internal yang diatur sendiri oleh penyelenggara jasa radio *trunking* yang bersangkutan.

Sesuai dengan fungsinya menyediakan fasilitas komunikasi untuk lingkungan tertutup (*closed user groups*), pada dasarnya radio *trunking* tidak menyediakan fasilitas untuk menghubungkan dua terminal yang berada dalam pengendalian dua sistem radio *trunking* yang berbeda.

Dalam hal jaringan bergerak terestrial radio *trunking* disambungkan ke jaringan telekomunikasi lainnya, maka diberlakukan ketentuan-ketentuan sebagaimana dimaksud dalam penyelenggaraan jaringan telekomunikasi bergerak seluler.

Panggilan antara terminal radio trunking mengikuti prosedur pemanggilan yang berlaku untuk terminal STBS (lihat sub judul prosedur pemanggilan untuk jaringan bergerak seluler pada bagian D).

6. Prosedur pemanggilan ke Pelayanan IN

Panggilan dari terminal PSTN/ISDN atau dari terminal STBS ke suatu pelayanan IN yang ditawarkan oleh penyelenggara domestik dilakukan dengan memutar Prefiks Nasional, diikuti dengan Nomor Nasional Pelayanan yang terdiri dari Kode Akses Pelayanan dan Nomor Pelanggan untuk pelayanan yang dimaksud.

Prefiks Nasional + Kode Akses Pelayanan + Nomor Pelanggan

Gambar II. 14 Panggilan dari terminal PSTN atau ISDN atau SSB ke layanan IN

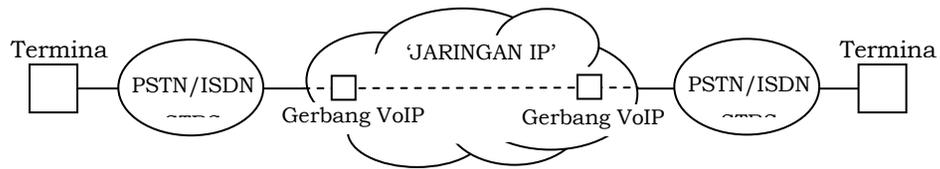
Pelayanan IN yang dimaksud adalah pelayanan yang didefinisikan dalam Rekomendasi ITU-T Q.121X atau yang sejenis dengan itu.

Jasa IN yang diuraikan di atas tidak sama dengan Global Service yang didefinisikan dalam Rekomendasi ITU-T E.164, meskipun keduanya menggunakan struktur nomor yang sama, yaitu [PQR-xxxxxx.....]. Untuk mengakses jasa IN nasional, pelanggan Indonesia harus memutar [Prefiks Nasional + PQR-xxxxxx...], sedang untuk mengakses Global Service, pelanggan Indonesia harus memutar [Prefiks SLI + PQR-xxxxxx.....].

7. Prosedur pemanggilan dalam pelayanan VoIP

Yang dimaksud dengan pelayanan VoIP (*voice over internet protocol*) dalam FTP Nasional ini ialah penyelenggaraan jasa sambungan telepon jarak jauh nasional dan sambungan telepon internasional melalui jaringan internet, atau jaringan lain, dengan menggunakan protokol internet (PI) yang sesuai. Pelayanan VoIP dimaksudkan untuk pelanggan PSTN dan STBS.

Secara umum jalur telekomunikasi untuk pelayanan VoIP dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar II.15 Jalur telekomunikasi pelayanan VoIP

'Jaringan PI' menggunakan sistem pengalamatan yang berbeda dengan sistem penomoran E.164 yang berlaku di PSTN dan STBS. Gerbang VoIP melakukan konversi dari sistem penomoran E.164 ke sistem pengalamatan PI pada sisi pemanggil, dan konversi sebaliknya pada sisi tujuan. Karena itu, ditinjau dari penyelenggaraan hubungan ujung-ke-ujung, panggilan telepon melalui VoIP tidak berbeda dengan panggilan telepon melalui prosedur SLJJ atau SLI yang biasa.

Untuk menggunakan jasa VoIP, pelanggan harus mengakses Gerbang VoIP yang dikehendaki, dengan memutar Prefiks VoIP yang dialokasikan untuk penyelenggara yang bersangkutan.

Jika diasumsikan bahwa pelayanan VoIP tersedia bagi pelanggan PSTN maupun pelanggan STBS, maka pemanggilan akan dilakukan dengan cara berikut:

- a. Untuk membuat panggilan jarak jauh nasional ke terminal PSTN/ISDN dari terminal PSTN/ISDN lain atau dari terminal STBS, pelanggan harus memutar Prefiks VoIP, diikuti dengan N(S)N terminal yang dituju.

Prosedur ini tidak berbeda dengan prosedur pemanggilan SLJJ melalui jaringan tetap SLJJ yang dipilih sendiri oleh pelanggan (lihat sub judul panggilan SLJJ pada bagian D).

Prefiks VoIP + Kode Wilayah + Nomor Pelanggan

Gambar II.16 Panggilan jarak jauh nasional layanan VoIP melalui jaringan SLJJ

- b. Untuk membuat panggilan ke terminal STBS dari terminal PSTN/ISDN atau dari terminal STBS lain, pelanggan harus

memutar Prefiks VoIP, diikuti dengan N(S)N-Mobil terminal STBS yang dituju.

Prefiks VoIP + Nomor (Signifikan) Nasional – Mobil
--

Gambar II. 17 Panggilan jarak jauh nasional layanan VoIP ke terminal STSB

- c. Untuk membuat panggilan internasional dari terminal PSTN/ISDN atau dari terminal STBS di Indonesia, pelanggan harus memutar Prefiks VoIP, diikuti dengan nomor internasional pelanggan/terminal yang dituju.

Prefiks VoIP + Kode Negara + Nomor (Signifikan) Nasional
--

Gambar II. 18 Panggilan internasional layanan VoIP

Untuk membuat sambungan jarak jauh nasional dan sambungan internasional digunakan prefiks VoIP yang berbeda (lihat sub judul prefiks ITKP pada bagian E).

8. Panggilan ke pelayanan Data Paket SKDP

Untuk memanggil pelanggan SKDP dari terminal data yang tersambung ke PSTN, baik dengan protokol asinkron menurut Rekomendasi ITU-T X.28, maupun dengan protokol paket menurut Rekomendasi ITU-T X.32, digunakan prosedur dua tahap, yaitu:

- a. tahap pertama membentuk hubungan ke ‘titik akses’ dengan kode akses yang telah ditetapkan dan dengan menggunakan prosedur pemanggilan yang sesuai dengan jaringan PSTN/ISDN;
- b. tahap kedua menggunakan prosedur penyambungan (moda akses) yang sesuai dengan jaringan data yang diakses.

Untuk keperluan di atas dialokasikan dua macam kode akses, masing-masing untuk moda asinkron menurut Rekomendasi X. 28 (pelayanan PAD) dan untuk moda paket menurut Rekomendasi X.32 (lihat butir E butir 10).

E FORMAT DAN PENGALOKASIAN NOMOR TELEKOMUNIKASI

Untuk penomoran pelanggan, prefiks, kode wilayah, kode akses dan yang lain-lain, hanya digunakan kombinasi angka 0 – 9 [ITU-T E.164]. Sedang untuk akses ke petugas pelayanan (operator) dan ke perangkat pengujian (testing) dan pemeliharaan digunakan kode *over-decadic* 11 sampai dengan 15. Akses ini tidak dapat dicapai oleh pelanggan biasa.

Papan-tombol pada pesawat pelanggan dan pesawat operator dilengkapi dengan ‘bintang’ (*) dan ‘pagar’ (#). Walaupun tidak digunakan untuk penomoran pelanggan, kedua ‘angka’ tersebut akan digunakan untuk inovasi pelayanan suplementer dan pengisian sub-alamat pada pengalamatan ISDN.

1. Format dan pengalokasian prefix

a. Prefiks Internasional

Prefiks internasional adalah digit ‘00’. Prefiks internasional hanya dapat berfungsi jika digunakan sebagai bagian dari prefiks SLI.

b. Prefiks SLI

Format untuk Prefiks SLI adalah ‘00X’, di mana 00 adalah prefiks internasional dan X=1...9 mencirikan penyelenggara jasa teleponi dasar sambungan internasional.

Dalam hal jumlah penyelenggaraan jaringan sambungan internasional melampaui jumlah kode yang tersedia, untuk 10 penyelenggaraan berikutnya digunakan format ‘009X’, di mana X = 0, 1...9 mencirikan penyelenggara jaringan sambungan internasional.

c. Prefiks Nasional

Prefiks Nasional adalah ‘0’, sesuai Rekomendasi ITU-T E.164.

d. Prefiks SLJJ

Format untuk kode akses SLJJ adalah ‘01X’, di mana X=1...9 mencirikan penyelenggara jasa SLJJ.

Dalam hal jumlah penyelenggaraan jaringan SLJJ melampaui jumlah kode yang tersedia, untuk penyelenggaraan yang selanjutnya digunakan format ‘010XY’, di mana kombinasi XY (X=0, 1...9 dan Y≠0) mencirikan penyelenggara jaringan SLJJ.

Format ini digunakan bersama dengan prefiks ITKP (lihat butir e).

e. Prefiks Internet Teleponi untuk Keperluan Publik (ITKP)

Format untuk Prefiks ITKP adalah '010XY', di mana kombinasi XY (X = 0, 1 ... 9 dan Y= 0, 1, ... 9) mencirikan penyelenggara jasa ITKP satu tahap (*single stage*).

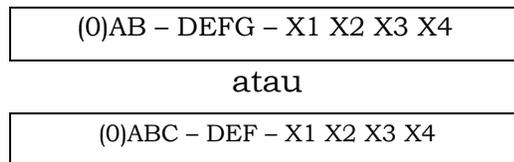
ITKP dua-tahap tidak memerlukan prefiks. Untuk ITKP dua-tahap digunakan kode akses berupa nomor kode akses dengan format '170XY'.

2. Penomoran untuk pelanggan/terminal PSTN / ISDN

a. Nomor (Signifikan) Nasional

1) Nomor (Signifikan) Nasional I

Dalam FTP Nasional ini, Nomor (Signifikan) Nasional untuk pelanggan telepon pada jaringan tetap mempunyai panjang 10 digit, terdiri atas 2 atau 3 digit Kode Wilayah dalam kombinasi dengan 8 atau 7 digit Nomor Pelanggan.



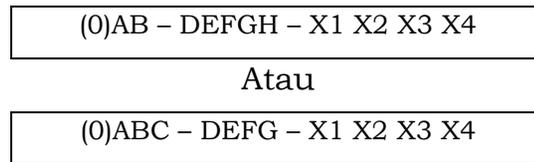
Di mana AB atau ABC menunjukkan kode wilayah dan (DEFG - X1 X2 X3 X4) atau (DEF - X1 X2 X3 X4) menunjukkan nomor pelanggan.

Terhadap batas maksimum yang ditetapkan oleh ITU-T, masih tersedia cadangan sebanyak 3 digit.

Gambar II. 19 Nomor (Signifikan) Nasional I

2) Nomor (Signifikan) Nasional II

Terhadap wilayah-wilayah yang dianggap kritis, Nomor (Signifikan) Nasional untuk pelanggan telepon pada jaringan tetap mempunyai panjang 11 digit, terdiri atas 2 atau 3 digit Kode Wilayah dalam kombinasi dengan 9 atau 8 digit Nomor Pelanggan.



Dimana AB atau ABC menunjukkan kode wilayah dan (DEFGH – X1 X2 X3 X4) atau (DEFG – X1 X2 X3 X4) menunjukkan nomor pelanggan. Terhadap batas maksimum yang ditetapkan oleh ITU-T, masih tersedia cadangan sebanyak 2 digit.

Gambar II. 20 Nomor (Signifikan) Nasional II

b. Kode Wilayah

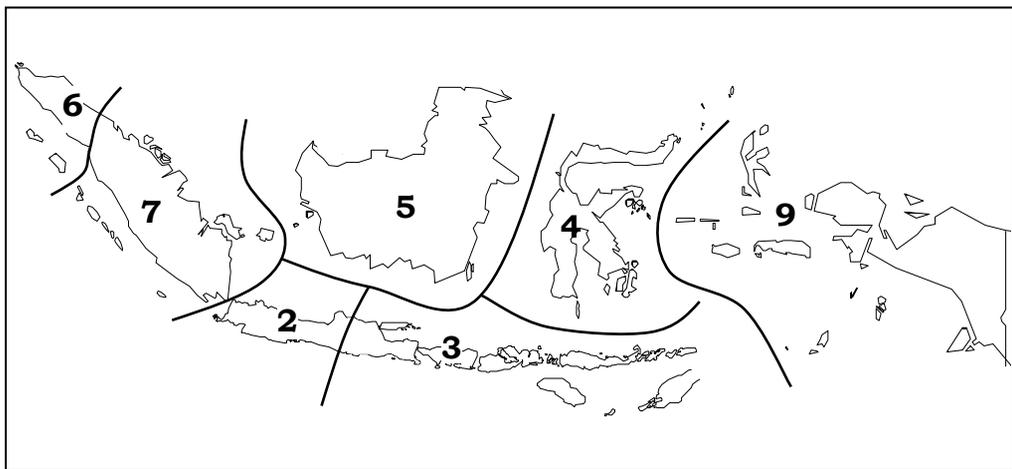
Kode Wilayah menggunakan digit awal A=2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 9. Keseluruhan alokasi kode wilayah diikhtisarkan dalam butir 5.3.3 Alokasi Kode Wilayah.

A = 1 dan A = 8 tidak digunakan karena sudah dialokasikan untuk keperluan lain.

c. Alokasi Kode wilayah

Untuk pengalokasian Kode Wilayah, wilayah Republik Indonesia dibagi dalam 7 wilayah penomoran, masing-masing ditandai oleh digit-A.

Untuk Kode Wilayah digunakan digit-A = 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 9, seperti ditunjukkan dalam gambar II.19 di bawah ini.



Gambar II. 21 Nomor Alokasi digit-A dalam Kode Wilayah Jaringan Telepon Indonesia

Tiap wilayah penomoran dibagi dalam 10 sub-wilayah, di mana tiap sub-wilayah ini dicirikan oleh kombinasi digit-AB dalam kode wilayah. Tiap sub-wilayah tersebut dibagi lagi dalam 10 wilayah

penomoran, yang dicirikan dengan digit-ABC dalam kode wilayah, kecuali untuk wilayah penomoran yang menggunakan kode dua digit.

Kode Wilayah yang telah ditetapkan dirinci dalam tabel berikut:

Tabel II.3 Alokasi Kode Wilayah (A=4)

Wilayah Penomoran Sulawesi										
DIGIT B =	DIGIT C =									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Ujung Pandang		Bantaeng	Benteng	Tanah jampea		Malino	Takalar	Jeneponto	Pangkep
2	Parepare	Majene	Rantepao			Mamuju	Barru	Polewali	Karosa	Enrekang
3	Manado	Tahuna	Beo	Kotamobagu	Gorontalo			Bitung		Amurang
4		Kwandang	Marisa	Tilamuta	Paleleh, Buol					
5	Palu	Poso	Toli-toli	Tinombo	Moutong	Pasangkayu	Donggala	Tentena		Parigi
6	Luwuk	Banggai	Katupa	Ampana	Kolonedale					
7	Palopo	Siwa	Masamba	Malili	Soroako					
8	Watampone	Sinjai		Watansopeng	Sengkang					
9										
0	Kendari	Baubau	Raha	Wanci	Kolaka	Malamala	Waweheo	Unaaha	Bungku	

Tabel II.7 Alokasi Kode Wilayah (A=9)

Wilayah Penomoran Maluku, Papua										
DIGIT B =	DIGIT C =									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Ambon	Piru	Namlea	Masohi	Bula	Tual	Dobo	Saumlaki	Tepa	Bandaneira
2	Ternate/Soasiu	Jailolo	Pitu (Morotai)	Tobelo	Weda	Umera	Labuha	Laiwui	Sanana	
3	Saparua									
4										
5	Sorong	Teminabuha	Kabare		Bintuni	Fak-Fak	Kaimana	Makbon	Seget	Babo
6		Ilaga	Bokondini	Genyem	Senggi	Sarmi	Jayapura		Wamena	Tiom
7	Merauke/ Kimaan	Okaba		Bade	Tanah Merah		Kamur	Waropko	Senggo	
8	Biak	Waren	Serui	Nabire		Manokwari	Korido	Numfor	Windesi	Ransiki
9										
0	Timika	Agat	Enarotali	Semini						

d. Nomor Pelanggan Telepon

Nomor Pelanggan telepon mempunyai panjang 8 digit untuk wilayah dengan kode AB, dan 7 digit untuk wilayah dengan kode ABC, dengan format sebagai berikut:

D E F (G) - X1 X2 X3 X4

di mana : D = 2 ... 9

D = 0 tidak digunakan, untuk menghindari kerancuan dengan prefiks;

D = 1 disediakan untuk nomor pelayanan darurat, nomor pelayanan pelanggan dan nomor pelayanan umum untuk keperluan-keperluan khusus yang lain.

Gambar II. 22 Nomor pelanggan telepon 8 digit

Terhadap wilayah-wilayah yang dianggap kritis, Nomor Pelanggan telepon mempunyai panjang 9 digit untuk wilayah dengan kode AB, dan 8 digit untuk wilayah dengan kode ABC, dengan format sebagai berikut:

D E F G (H) - X1 X2 X3 X4

Di mana : D = 2 ... 9

D = 0 tidak digunakan, untuk menghindari kerancuan dengan prefiks;

D = 1 disediakan untuk nomor khusus.

Gambar II. 23 Nomor pelanggan telepon 9 digit

Di dalam satu wilayah penomoran seluruh nomor pelanggan harus mempunyai panjang yang sama, namun untuk keadaan yang sifatnya sementara, dapat digunakan nomor dengan panjang campuran, dengan tujuan mempercepat proses ekspansi di wilayah tersebut.

e. Blok Nomor Pelanggan

1) Kapasitas Skema Penomoran

Nomor Pelanggan untuk pelanggan telepon dan ISDN adalah 8 digit untuk wilayah penomoran dengan kode wilayah 2 digit dan 7 digit untuk wilayah penomoran dengan kode wilayah 3 digit:

AB – DEFG – X1 X2 X3

 (kapasitas maksimum 80 juta nomor)
atau

ABC – DEF – X1 X2 X3

 (kapasitas maksimum 8 juta nomor)

[D = 2 ... 9]

Nomor Pelanggan untuk pelanggan telepon dan ISDN di wilayah kritis adalah 9 digit untuk wilayah penomoran dengan kode wilayah 2 digit dan 8 digit untuk wilayah penomoran dengan kode wilayah 3 digit:

AB – DEFGH – X1 X2 X3 X4

 (kapasitas maksimum 800 juta nomor)
atau

ABC – DEFG – X1 X2 X3 X4

 (kapasitas maksimum 80 juta nomor)

[D = 2 ... 9]

2) Wilayah Kritis

Wilayah-wilayah yang sisa blok nomor yang belum dialokasikan kepada penyelenggara kurang dari atau sama dengan 15% (lima belas perseratus) dari kapasitas maksimumnya sesuai data yang dimiliki Direktorat Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi. Wilayah kritis untuk kode wilayah 2 digit adalah sebanyak 1200 blok nomor (12.000.000 nomor pelanggan) dan 120 blok nomor (1.200.000 nomor pelanggan) untuk kode wilayah 3 digit.

3) Pengalokasian Blok Nomor

Penyelenggara yang membutuhkan nomor untuk calon pelanggannya, baik penyelenggara yang baru memulai usahanya, maupun yang akan mengadakan ekspansi jaringannya, harus mengajukan permintaan alokasi nomor kepada Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi. Direktur Jenderal mengalokasikan nomor pelanggan yang diminta berdasarkan kriteria yang diberikan di bawah ini, dan juga menetapkan untuk wilayah penomoran (kode wilayah) mana nomor pelanggan yang dimaksud akan dipergunakan.

Pengalokasian nomor oleh Direktorat Jenderal yang tugas

dan fungsinya di bidang telekomunikasi kepada penyelenggara dilakukan dalam bentuk blok-blok nomor yang berisi 10.000 nomor pelanggan

Selanjutnya pembagian nomor kepada masing-masing pelanggan dari blok-blok nomor yang sudah dialokasikan, diatur sendiri oleh penyelenggara yang bersangkutan.

Setiap penyelenggara hanya dibenarkan untuk mengajukan permintaan blok nomor dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhannya.

Setiap penyelenggara hanya dibenarkan untuk mengajukan permintaan blok nomor dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhannya.

Pada dasarnya pengalokasian blok nomor kepada penyelenggara di dalam suatu wilayah penomoran dilakukan secara bebas, tidak dikaitkan dengan lokasi sentral ataupun dengan bagian wilayah di mana calon pelanggan berada. Setiap permintaan yang diajukan apabila sudah memenuhi persyaratan-persyaratan yang lain (administratif, finansial/komersial, dan lain sebagainya), akan dipenuhi berdasarkan urutan tanggal diajukannya permintaan.

Dengan tetap mempertimbangkan persyaratan-persyaratan lain yang terkait (administratif, finansial/komersial, dan lain-lain), permintaan blok nomor tambahan untuk keperluan ekspansi akan dipenuhi jika sekurang-kurangnya 33% (tiga puluh tiga perseratus) dari kapasitas blok-blok nomor yang dialokasikan telah aktif.

4) Penggunaan Ulang Nomor Pelanggan

Nomor pelanggan yang karena satu dan lain sebab tidak dipergunakan lagi oleh pelanggan pemiliknya, harus dimanfaatkan untuk calon pelanggan lain yang membutuhkan. Meskipun demikian, tenggang waktu antara saat nomor pelanggan dikembalikan oleh pelanggan/pemilik lama dan saat nomor tersebut diberikan kepada pelanggan

baru, tidak kurang dari 60 (enam puluh) hari kalender.

Pengaturan selanjutnya dari nomor-nomor yang sudah dialokasikan (yakni bagian: x1 x2 x3 x4) dilakukan sendiri oleh penyelenggara.

f. Kode Sentral

Untuk berbagai keperluan, terutama untuk ruting dan pembebanan, 4 atau 3 digit (5 atau 4 digit untuk penetapan baru di wilayah kritis) pertama dari Nomor Pelanggan juga mempunyai fungsi operasional sebagai Kode Sentral. Dalam panggilan lokal, sentral asal harus dapat menganalisa 5 (lima) digit tersebut untuk menyalurkan panggilan ke tujuannya. Satu sentral dapat memiliki lebih dari satu kode sentral.

Penggunaan lebih lanjut dari Kode Sentral diserahkan kepada masing-masing penyelenggara.

3. Penomoran dalam penyelenggaraan jaringan bergerak seluler (STBS)

a. Mobile Subscriber ISDN Number (MSISDN)

MSISDN adalah nomor internasional untuk terminal/pelanggan jaringan bergerak seluler, terdiri atas Kode Negara (yakni 62 untuk Indonesia), diikuti oleh N(S)N-Mobil yang terdiri atas Kode Tujuan Negara (NDC) dan Nomor Pelanggan.

Format untuk N(S)N-Mobil adalah sebagai berikut:

ABC - X1 X2 X3

di mana ABC adalah NDC dan X1, X2, X3, adalah nomor pelanggan.

Gambar II. 24 Nomor international jaringan STBS / MSISDN

Dalam penomoran untuk jaringan bergerak seluler, hanya NDC yang perlu diatur dan dialokasikan oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

b. Kode Tujuan Nasional (NDC)

Untuk setiap penyelenggaraan STBS dialokasikan NDC sendiri, yang terdiri atas 3 digit (ABC).

NDC untuk jaringan bergerak seluler dialokasikan pada kelompok nomor A = 8.

Rincian alokasi NDC diberikan pada butir 5.13 Ikhtisar Peruntukan Nomor.

c. Penomoran Pelanggan

Dengan dialokasikan NDC kepada setiap penyelenggara, maka pengaturan penomoran pelanggan (X1 X2 X3....) dilakukan sendiri oleh penyelenggara masing-masing, baik mengenai panjang nomor (jumlah digit) yang digunakan, maupun mengenai fungsi / kegunaan dari setiap digit yang digunakan tersebut, dengan tetap memperhatikan panjang maksimum yang diperbolehkan untuk N(S)N-Mobil.

d. Pengalokasian NDC

Penyelenggara yang membutuhkan nomor untuk calon pelanggannya, baik penyelenggara yang baru memulai usahanya, maupun yang akan mengadakan ekspansi jaringannya, harus mengajukan permintaan NDC kepada Direktorat Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

Selanjutnya pembagian nomor kepada masing-masing pelanggan dari NDC yang sudah dialokasikan, diatur sendiri oleh penyelenggara yang bersangkutan.

Dengan tetap mempertimbangkan persyaratan-persyaratan lain yang terkait (administratif, finansial/komersial dll.), permintaan NDC tambahan untuk keperluan ekspansi akan dipenuhi jika sekurang-kurangnya 33% (tiga puluh tiga perseratus) dari kapasitas NDC yang dialokasikan telah aktif.

e. Penggunaan Ulang Nomor Pelanggan

Nomor pelanggan yang karena satu dan lain sebab tidak dipergunakan lagi oleh pelanggan pemiliknya, harus dimanfaatkan untuk calon pelanggan lain yang membutuhkan. Meskipun demikian, tenggang waktu antara saat nomor pelanggan dikembalikan oleh pelanggan/pemilik lama dan saat nomor tersebut diberikan kepada pelanggan baru, tidak kurang dari 60 (enam puluh) hari kalender.

f. Penomoran internal dalam penyelenggaraan STBS

Disamping MSISDN yang telah diuraikan di atas,

penyelenggaraan STBS menggunakan dua jenis penomoran internal, yaitu IMSI dan MSRN (lihat sub judul IMSI pada bagian E).

Mobile Station Roaming Number (MSRN) adalah nomor internal untuk keperluan ruting dalam kaitannya dengan panggilan ke terminal STBS yang sedang menjelajah (ITU-T Q.1001). MSRN adalah nomor internasional yang dialokasikan secara sementara (selama pelanggan melakukan penjelajahan), dan karenanya menggunakan struktur yang sama dengan MSISDN. MSRN untuk pelanggan dari negara lain yang menjelajah di Indonesia adalah:

$62 + N(S)N$ Mobil 'sementara'

Gambar II. 25 *Mobile Station Roaming Number (MSRN)*

N(S)N-Mobil-sementara menggunakan NDC dari penyelenggara STBS Indonesia yang menerima penjelajahan.

Pengaturan dan penggunaan MSRN sepenuhnya menjadi urusan dan tanggung jawab penyelenggara jaringan bergerak seluler yang menerima penjelajahan.

4. Penomoran dalam jaringan bergerak satelit

Penyelenggaraan jaringan bergerak satelit menggunakan struktur penomoran yang sama dengan N(S)N-Mobil dalam jaringan bergerak seluler (lihat sub judul penomoran dalam penyelenggaraan jaringan bergerak seluler pada bagian E). Seperti halnya dengan jaringan bergerak seluler, hanya NDC yang dialokasikan oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi, sedangkan nomor pelanggan diatur sendiri oleh penyelenggara.

5. Penomoran dalam penyelenggaraan jasa Intelligent Network (IN)

a. Nomor Nasional Pelayanan

Nomor Nasional Pelayanan mempunyai format yang serupa dengan N(S)N, dan terdiri atas 3 digit Kode Akses Pelayanan dikombinasikan dengan 7 digit Nomor Pelanggan. Panjang nomor pelanggan dapat ditambah sesuai kebutuhan sampai batas maksimum yang ditetapkan dalam Rekomendasi E.164,

karena tidak harus selalu sama dengan panjang nomor pelanggan telepon.

Nomor Nasional Pelayanan mempunyai format sebagai berikut:

ABC – D - X1 X2 X3....

di mana ABC adalah kode akses pelayanan, sedang D adalah kode penyelenggara yang mencirikan penyelenggara tertentu. Kode penyelenggara merupakan bagian dari nomor pelanggan.

Gambar II. 26 Nomor Nasional Pelayanan Intelligent Network

b. Kode Akses Pelayanan (NDC)

Kode akses pelayanan dialokasikan dari kelompok nomor dengan digit pertama A = 8.

Kode Akses Pelayanan dialokasikan berdasarkan jenis pelayanannya, seperti *Advanced Freephone*, *Premium Charging (Teleinfo)*, *Credit Card Calling*, *Universal (Access) Number* dan yang lain-lain. Setiap jenis pelayanan memperoleh satu kode akses pelayanan yang harus digunakan secara bersama (*sharing*) oleh semua penyelenggara yang menawarkan jenis pelayanan yang sama.

Jenis pelayanan IN berkembang hampir tanpa batas (*open ended*). ITU-T mendefinisikannya tahap demi tahap, dimulai dengan sejumlah pelayanan IN CS-1, CS-2, CS-n dan seterusnya (CS = *capability set*), padahal tiap pelayanan memerlukan kode aksesnya sendiri. Untuk kode akses pelayanan IN dialokasikan dan dicadangkan ruang penomoran yang dianggap memadai.

Jenis-jenis Pelayanan IN antara lain:

- 1) *Free Call* adalah layanan panggilan informasi tidak berbayar bagi penelpon, biaya percakapan ditanggung oleh pengguna nomor yang dipanggil
- 2) *Split Charging Call* adalah layanan panggilan berbayar dimana pemanggil dibebani tarif lokal dan jika panggilan melibatkan tarif SLJJ maka tarif SLJJ ini ditanggung oleh pengguna nomor yang dipanggil

- 3) *Vote Call* adalah layanan panggilan berbayar untuk keperluan *voting* atau *polling* dengan tarif dihitung per panggilan
- 4) *Uni Call* adalah layanan informasi panggilan berbayar yang memungkinkan penyaluran panggilan ke lokasi penerima panggilan yang terdekat dengan lokasi pemanggil
- 5) *Calling Card* adalah panggilan untuk mengakses layanan kartu panggil
- 6) *Premium Call* adalah adalah layanan panggilan berbayar dengan tarif lebih mahal dari tarif normal.

c. Nomor Pelanggan

Pengalokasian kode penyelenggara (digit D) diatur oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi, atau dikoordinasikan antara para penyelenggara melalui suatu forum yang beranggotakan semua penyelenggara jasa IN dan pihak-pihak lain yang mempunyai kepentingan.

Dalam hal jumlah penyelenggara yang menyediakan jenis jasa IN tertentu diperkirakan melampaui jumlah kode yang tersedia, maka kode penyelenggara harus menggunakan kombinasi 2 digit (DE).

Pengaturan bagian nomor pelanggan di belakang kode penyelenggara (yakni X1 X2 X3) dilakukan sendiri oleh penyelenggara.

6. Penomoran untuk Nomor Khusus

Untuk pelayanan darurat dialokasikan nomor yang berlaku secara nasional. Pelayanan yang sama dapat diperoleh dengan memutar nomor yang sama di semua jaringan telekomunikasi di Indonesia.

a. Alokasi nomor untuk pelayanan darurat

Nomor untuk pelayanan darurat harus dapat diakses secara langsung dari terminal STBS (lihat sub judul prosedur pemanggilan untuk jaringan bergerak seluler pada bagian D). Panggilan ke nomor pelayanan darurat tidak berbayar.

Untuk hal tersebut, maka para operator diwajibkan membawa

trafik panggilan darurat dengan berbagai pilihan teknologi ke Pusat Pelayanan Darurat.

Penyelenggara layanan panggilan darurat wajib menyediakan perangkat yang mendukung teknologi yang digunakan penyelenggara jaringan.

Penomoran untuk pelayanan darurat adalah 110, 112, 113, 115, dan 119.

b. Alokasi nomor untuk pelayanan pelanggan

Alokasi nomor-nomor untuk pelayanan pelanggan dapat ditetapkan kepada penyelenggara jaringan tetap lokal dan jaringan bergerak, dengan maksud mempermudah pelanggan mendapatkan informasi dan pelayanan.

Format kode akses untuk pelayanan pelanggan adalah 1XY dan 199XY.

c. Alokasi nomor untuk pelayanan umum

Alokasi nomor-nomor untuk pelayanan umum dapat ditetapkan kepada Instansi Pemerintah dan Badan Usaha Milik Negara, dengan maksud mempermudah masyarakat mendapatkan informasi dan pelayanan dari Instansi Pemerintah dan Badan Usaha Milik Negara.

Format kode akses untuk pelayanan pelanggan adalah 1XY dan 199XY.

7. Kode Akses ke Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi

Kode Akses Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi digunakan untuk mengakses layanan pusat informasi (*call center*) yang diselenggarakan oleh penyelenggara pusat layanan informasi (*call center*).

Kode Akses Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi ditetapkan kepada penyelenggara Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi.

Format Kode Akses Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi adalah sebagai berikut:

- a. 140XY
- b. 150XYZ
- c. 1500XYZ

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, Penyelenggara yang menggunakan Kode Akses Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi 150(A)XYZ masih dapat menggunakan Kode Akses yang telah ditetapkan dan wajib menyesuaikan dengan Peraturan Menteri ini dalam jangka waktu paling lama 1 (satu) tahun.

8. Kode Akses ke Jasa Nilai Tambah Teleponi Kartu Panggil

Kode Akses Jasa Nilai Tambah Teleponi Kartu Panggil digunakan untuk mengakses layanan kartu panggil yang diselenggarakan oleh penyelenggara layanan kartu panggil (*calling card*).

Kode Akses Jasa Nilai Tambah Teleponi Kartu Panggil ditetapkan kepada penyelenggara Jasa Nilai Tambah Teleponi Kartu Panggil.

Format Kode Akses Jasa Nilai Tambah Teleponi Kartu Panggil adalah 120XY.

9. Kode Akses Layanan Pesan Singkat (SMS) dan Jasa Penyediaan Konten

Kode Akses Layanan Pesan Singkat merupakan *short code* layanan pesan singkat untuk identifikasi layanan khusus.

Pengiriman Layanan Pesan Singkat dari dan ke jaringan telepon /PSTN atau STBS dilakukan dengan menggunakan kode akses.

Format Kode Akses Layanan Pesan Singkat (SMS) dan Jasa Penyediaan Konten adalah 9ABCD.

a. Kode Akses Pesan Singkat (SMS) Layanan Masyarakat

Kode Akses pesan singkat layanan masyarakat digunakan untuk mengakses Pusat Layanan Masyarakat yang diselenggarakan oleh Instansi Pemerintah, Badan Usaha Milik Negara, Layanan pelanggan Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal dan Jaringan Bergerak.

Kode Akses pesan singkat layanan masyarakat ditetapkan kepada Instansi Pemerintah, Badan Usaha Milik Negara, Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal dan Penyelenggara Jaringan Bergerak.

Penetapan Kode Akses pesan singkat pusat layanan masyarakat dilakukan oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

Format Kode Akses Pesan Singkat (SMS) Layanan Masyarakat adalah ABCD.

b. Kode Akses Pesan Singkat (SMS) Layanan Premium

Kode Akses pesan singkat premium digunakan untuk mengakses layanan pesan singkat premium yang diselenggarakan oleh penyelenggara pesan singkat premium.

Kode Akses pesan singkat premium ditetapkan kepada penyelenggara Jasa Telekomunikasi.

Penetapan Kode Akses pesan singkat premium dilakukan oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

Format Kode Akses Pesan Singkat (SMS) Layanan Premium adalah 9ABCD.

c. Kode Akses Jasa Penyediaan Konten

Kode Akses Jasa Penyediaan Konten digunakan untuk mengakses layanan Jasa Penyediaan Konten yang diselenggarakan oleh penyelenggara layanan Jasa Penyediaan Konten.

Kode Akses Jasa Penyediaan Konten ditetapkan kepada penyelenggara Jasa Penyediaan Konten.

Penetapan Kode Akses pesan singkat Jasa Penyediaan Konten dilakukan oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

Format Kode Akses Jasa Penyediaan Konten adalah 9ABCD.

10. Kode Akses ke Jaringan Komunikasi Data

Akses ke jaringan komunikasi data dari jaringan telepon/ISDN atau STBS dilakukan dengan menggunakan kode akses. Kepada tiap jaringan komunikasi data dialokasikan kode aksesnya sendiri secara individual. Untuk satu kode akses dapat disediakan lebih dari satu titik akses agar supaya trafik aksesnya tidak terlalu terpusat.

Untuk akses dari PSTN ke jaringan paket SKDP telah dialokasikan

kode akses berikut:

- a. Akses ke titik pelayanan asinkron (PAD) Rek. X.28 : '08611XY'
- b. Akses ke titik pelayanan dengan moda paket Rek. X.32 : '08612XY'

11. International Mobile Subscriber Identity (IMSI)

IMSI adalah identitas pelanggan pada suatu jaringan yang tidak diketahui oleh pelanggan. Jenis-jenis jaringan yang dapat menggunakan IMSI adalah:

- a. Jaringan bergerak seluler
- b. Jaringan Tetap Lokal untuk kebutuhan mobilitas pengguna pada jaringan tetap
- c. Jaringan Satelit dan Non-terrestrial

Alokasi MNC dikelola oleh Direktorat Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

Format IMSI adalah 510XY.

12. Signalling Point Code (SPC)

Signalling Point Code (SPC) merupakan sebuah kode yang digunakan untuk mengidentifikasi titik pensinyalan dan proses *Message Transfer Part* (MTP) pada setiap titik pensinyalan. Alokasi SPC ditetapkan untuk pensinyalan pada level nasional. Penetapan SPC pada level nasional tidak sertamerta sebagai dasar kepemilikan SPC pada tingkat internasional.

Format SPC adalah XY, dimana XY merupakan representasi dari 5 bit kode pensinyalan format biner yang bernilai 00-31 dalam format desimal.

13. International Signalling Point Code (ISPC)

International Signalling Point Code (ISPC) merupakan sebuah kode yang digunakan untuk mengidentifikasi titik pensinyalan dan proses *Message Transfer Part* (MTP) pada setiap titik pensinyalan dalam lingkup jaringan internasional.

ITU telah menetapkan zone geografis dunia dan identifikasi wilayah Indonesia dengan kode area pensinyalan jaringan (*Signalling Area Network Code/SANC*) 5-020 sampai 5-025.

Format Alokasi ISPC adalah 502XY, dimana X = 0-5 dan Y = 0-7.

14. Ikhtisar Peruntukan Nomor

Tabel II.8 Layanan Berbasis Suara (Voice)

Kombinasi Digit	Peruntukan	Catatan
0	Prefiks Nasional	
00X	Prefiks SLI	X = 1-9
01X	Prefiks SLJJ	X = 1-9
010XY	Prefiks ITKP Satu Tahap	X,Y = 0-9
0ABC	Kode Wilayah	A = 2-7,9; B,C = 0-9
08XY	<i>National Destination Code</i> (NDC) yang mencirikan suatu jaringan	X≠0,6; Y=0-9
086X	<i>National Destination Code</i> (NDC) yang mencirikan suatu jaringan	X≠1
08611XY	Kode Akses ke Jaringan Data Paket Asinkron	
08612XY	Kode Akses ke Jaringan Data Paket Sinkron	
0800(Y)	Pelayanan <i>Intelligent Network Nasional Free Call</i>	Y = 0-9, kode penyelenggara jaringan
0801(Y)	belum dialokasikan	
0802(Y)	belum dialokasikan	
0803(Y)	belum dialokasikan	
0804(Y)	Pelayanan <i>Intelligent Network Nasional Split Charging Call</i>	
0805(Y)	belum dialokasikan	
0806(Y)	Pelayanan <i>Intelligent Network Nasional Vote Call</i>	
0807(Y)	Pelayanan <i>Intelligent Network Nasional Uni Call</i>	
0808(Y)	Pelayanan <i>Intelligent Network Nasional Calling Card</i>	
0809(Y)	Pelayanan <i>Intelligent Network Nasional Premium Call</i>	
1XY	Kode Akses untuk: a. Pusat Layanan Masyarakat untuk	X ≠ 1; Y = 1-9 untuk X = 9, Y ≠ 9

Kombinasi Digit	Peruntukan	Catatan
	Instansi Pemerintah, Badan Usaha Milik Negara, dan b. Layanan pelanggan Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal dan Jaringan Bergerak	
110 112 113 115 119	Kode Akses Layanan Panggilan Darurat	
120XY	Kode Akses untuk Jasa Nilai Tambah Teleponi Kartu Panggil (<i>Calling Card</i>)	X,Y = 0-9
130XY	Penggunaan akan diatur lebih lanjut	X,Y = 0-9
140XY	Kode Akses untuk Pusat Layanan Informasi (<i>Call Center</i>) yang diselenggarakan oleh Penyelenggara Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi	X,Y = 0-9
1500XYZ	Kode Akses untuk Pusat Layanan Informasi (<i>Call Center</i>) yang diselenggarakan oleh Penyelenggara Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi	X,Y,Z = 0-9
150XYZ	Kode Akses untuk Pusat Layanan Informasi (<i>Call Center</i>) yang diselenggarakan oleh Penyelenggara Jasa Nilai Tambah Teleponi Pusat Layanan Informasi	X= 1-9; Y,Z = 0-9
160XY	Penggunaan akan diatur lebih lanjut	
170XY	Kode Akses untuk ITKP Dua Tahap	X,Y = 0-9
180XY	Penggunaan akan diatur lebih lanjut	
190XY	Penggunaan akan diatur lebih lanjut	
199XY	Kode Akses untuk: a. pelayanan umum bagi Instansi	X,Y = 0-9

Kombinasi Digit	Peruntukan	Catatan
	Pemerintah dan Badan Usaha Milik Negara b. Layanan pelanggan Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal dan Jaringan Bergerak Seluler	
Xyyyy....	Nomor Pelanggan Jaringan Tetap Lokal	X = 2-9

Tabel II.9 Layanan Pesan Singkat (SMS) dan Jasa Penyediaan Konten

Kombinasi Digit	Peruntukan	Catatan
ABCD	Kode Akses untuk: a. Pesan Singkat Layanan Masyarakat untuk Instansi Pemerintah, Badan Usaha Milik Negara, dan b. Pesan Singkat Layanan pelanggan Penyelenggara Jaringan Tetap Lokal dan Jaringan Bergerak	A = 1-9; B,C,D = 0-9
9 ABCD	Kode Akses untuk Pesan Singkat Premium dan Jasa Penyediaan Konten yang digunakan oleh Penyelenggara Pesan Singkat Premium dan Jasa Penyediaan Konten	A,B,C,D = 0-9
X ABCD	Penggunaan akan diatur lebih lanjut	X = 1-8; A,B,C,D = 0-9

Tabel II.10 Nomor Identitas Perangkat Jaringan

Kombinasi Digit	Peruntukan	Catatan
510XY	Nomor identitas perangkat jaringan dari International Mobile Subscriber Identity	
502XY	<i>International Signalling Point Code</i> (ISPC)	X = 0-5; Y = 0-7

Kombinasi Digit	Peruntukan	Catatan
XY	<i>Signalling Point Code (SPC)</i>	XY merupakan representasi biner yang bernilai dalam desimal 00-31

F PRINSIP PENOMORAN INTERNET

Penomoran untuk perangkat dan pelayanan internet di Indonesia mengacu kepada rekomendasi *Internet Engineering Task Force RFC 791* dan *RFC 2373*. *RFC 791* membahas mengenai dasar-dasar protokol TCP/IP yang menjadi penomoran dasar di internet saat ini dan *RFC 2373* merupakan generasi selanjutnya dari penomoran internet yang menggantikan *RFC 791*. Selain itu dijelaskan pula penomoran jaringan privat (*private network*) yang ditentukan oleh *RFC 1918* dan masuk dalam pembahasan *RFC 791*. Untuk penomoran jaringan digunakan istilah Nomor Otonom (*AS Number*) yang diperkenalkan oleh *RFC 1930*.

1. Penomoran Internet Untuk Protokol Internet versi 4

Alamat PI versi 4 umumnya diekspresikan dalam notasi desimal bertitik (*dotted-decimal notation*), yang dibagi ke dalam empat buah oktet berukuran 8-bit, dengan format w.x.y.z dimana setiap oktet berukuran 8-bit dengan nilai berkisar antara 0 hingga 255.

Alamat PI yang dimiliki oleh sebuah perangkat dapat dibagi dengan menggunakan subnet mask jaringan ke dalam tiga buah bagian, yaitu: *Network Identifier/NetID*, *Interface Identifier/InterfaceID*.

Network Identifier/NetID atau *Network Address* (alamat jaringan) yang digunakan khusus untuk mengidentifikasi alamat jaringan di mana perangkat berada.

Interface Identifier/InterfaceID atau *Host address* (alamat perangkat) yang digunakan khusus untuk mengidentifikasi alamat perangkat (dapat berupa workstation, server atau sistem lainnya yang berbasis teknologi TCP/IP) di dalam jaringan.

a. Pembagian Alamat PI versi 4 Berdasarkan Kelas

Dalam *RFC 791*, alamat IP versi 4 dibagi ke dalam beberapa kelas, dilihat dari oktet pertamanya, seperti terlihat pada Tabel II.1.

Tabel II.11 Pembagian Kelas Alamat PI versi 4

Kelas Alamat IP	Oktet pertama (desimal)	Oktet pertama (biner)	Digunakan oleh
Kelas A	1-126	0xxx xxxx	Alamat <i>unicast</i> untuk jaringan skala besar
Kelas B	128-191	10xx xxxx	Alamat <i>unicast</i> untuk jaringan skala menengah hingga skala besar
Kelas C	192-223	110x xxxx	Alamat <i>unicast</i> untuk jaringan skala kecil
Kelas D	224-239	1110 xxxx	Alamat <i>multicast</i> (bukan alamat <i>unicast</i>)
Kelas E	240-255	1111 xxxx	Direservasikan; umumnya digunakan sebagai alamat percobaan (eksperimen); (bukan alamat <i>unicast</i>)

b. Tipe-tipe Pengalamatan PI versi 4

1) Alamat PI *Unicast*

Alamat PI *Unicast* merupakan alamat logis yang diterapkan pada lapisan jaringan.

2) Alamat PI *Multicast*

Alamat PI *Multicast* adalah alamat yang digunakan untuk menyampaikan satu paket kepada banyak penerima. Dalam sebuah jaringan yang memiliki alamat *multicast* PI versi 4, sebuah paket yang ditujukan ke sebuah alamat *multicast* akan diteruskan oleh router ke subjaringan di mana terdapat perangkat-perangkat yang sedang berada dalam kondisi "*listening*" terhadap lalu lintas jaringan yang dikirimkan ke alamat *multicast* tersebut. Dengan cara ini, alamat *multicast* pun menjadi cara yang efisien untuk mengirimkan paket data dari satu sumber ke beberapa tujuan untuk beberapa jenis komunikasi.

3) Alamat PI *Broadcast*

Alamat PI *Broadcast* digunakan untuk menyampaikan paket-paket data "satu-untuk-semua". Jika sebuah *perangkat* pengirim yang hendak mengirimkan paket data dengan tujuan alamat *broadcast*, maka semua *node* yang terdapat di dalam segmen jaringan tersebut akan menerima paket tersebut dan memrosesnya. Berbeda dengan alamat *IP unicast* atau alamat *IP multicast*, alamat *IP broadcast* hanya dapat digunakan sebagai alamat tujuan saja, sehingga tidak dapat digunakan sebagai alamat sumber.

c. Alamat Publik dan Alamat Privat

1) Alamat publik

Alamat publik adalah alamat-alamat PI yang telah ditetapkan oleh IANA dan berisi beberapa buah *network identifier* yang telah dijamin unik jika jaringan terhubung ke Internet.

2) Alamat privat

Alamat privat merupakan alamat PI pada jaringan privat. Untuk perangkat-perangkat di dalam sebuah jaringan privat yang tidak membutuhkan akses langsung ke Internet, dibutuhkan alamat-alamat PI privat yang bukan duplikat dari alamat PI publik.

Ruangan alamat pribadi yang ditentukan di dalam RFC 1918 didefinisikan dalam blok alamat sebagai berikut:

a) 10.0.0.0/8

Jaringan pribadi (*private network*) 10.0.0.0/8 merupakan sebuah *network identifier* kelas A yang mengizinkan alamat IP Host Address yang valid dari 10.0.0.1 hingga 10.255.255.254. Jaringan pribadi 10.0.0.0/8 memiliki 24 bit perangkat yang dapat digunakan untuk skema subnetting di dalam sebuah organisasi privat.

b) 172.16.0.0/12

Jaringan pribadi 172.16.0.0/12 dapat

diinterpretasikan sebagai sebuah block dari 16 *network identifier* kelas B atau sebagai sebuah ruangan alamat yang memiliki 20 bit yang dapat ditetapkan sebagai host identifier, yang dapat digunakan dengan menggunakan skema subnetting di dalam sebuah organisasi privat. Alamat jaringan privat 172.16.0.0/12 mengizinkan alamat-alamat IP Host Address yang valid dari 172.16.0.1 hingga 172.31.255.254.

c) 192.168.0.0/16

Jaringan pribadi 192.168.0.0/16 dapat diinterpretasikan sebagai sebuah block dari 256 *network identifier* kelas C atau sebagai sebuah ruangan alamat yang memiliki 16 bit yang dapat ditetapkan sebagai host identifier yang dapat digunakan dengan menggunakan skema subnetting apapun di dalam sebuah organisasi privat. Alamat jaringan privat 192.168.0.0/16 dapat mendukung alamat-alamat IP Host Address (alamat perangkat) yang valid dari 192.168.0.1 hingga 192.168.255.254.

d) 169.254/16

Alamat jaringan ini dapat digunakan sebagai alamat privat karena memang IANA mengalokasikan untuk tidak menggunakannya. Alamat IP yang mungkin dalam ruang alamat ini adalah 169.254.0.1 hingga 169.254.255.254, dengan alamat subnet mask 255.255.0.0. Alamat ini digunakan sebagai alamat IP privat otomatis (dalam Windows, disebut dengan Automatic Private Internet Protocol Addressing (APIPA)).

Tabel II.12 Ruang Alamat Privat PI versi 4

Ruang alamat	Dari alamat	Sampai alamat	Keterangan
10.0.0.0/8	10.0.0.1	10.255.255.254	Ruang alamat privat yang sangat besar (mereservasikan kelas A untuk digunakan)

Ruang alamat	Dari alamat	Sampai alamat	Keterangan
172.16.0.0/12	172.16.0.1	172.31.255.254	Ruang alamat privat yang besar (digunakan untuk jaringan menengah hingga besar)
192.168.0.0/16	192.168.0.1	192.168.255.254	Ruang alamat privat yang cukup besar (digunakan untuk jaringan kecil hingga besar)
169.254.0.0/16	169.254.0.1	169.254.255.254	Digunakan oleh fitur <i>Automatic Private Internet Protocol Addressing (APIPA)</i> dalam beberapa sistem operasi.

Alamat-alamat PI di dalam ruangan alamat privat tidak akan ditetapkan oleh IANA sebagai alamat publik, sehingga tidak akan pernah ada rute yang menuju ke alamat-alamat privat tersebut di dalam router Internet. Oleh karena itu, semua lalu lintas dari sebuah perangkat yang menggunakan alamat privat harus mengirim permintaan ke *gateway* (seperti halnya *proxy server*), yang memiliki alamat publik yang valid, atau memiliki alamat pribadi yang telah ditranslasikan ke dalam sebuah alamat publik yang valid dengan menggunakan *Network Address Translator (NAT)* sebelum dikirimkan ke Internet.

d. Permasalahan Pengalamatan PI versi 4

- 1) Dengan memperhatikan format header pada paket PI versi 4, proses *routing* paket PI versi 4 membutuhkan proses yang lama. Setiap paket PI versi 4 yang sampai ke sebuah *router* akan mengalami pemrosesan *header* hingga selesai dan kemudian diteruskan ke *node* atau jaringan berikutnya untuk sampai tujuan. *Router* akan membuat sebuah tabel *routing* yang memuat informasi semua jaringan yang terhubung dengannya. Dengan semakin banyaknya jaringan di dunia ini, ruang tabel *routing* semakin besar dan tak

terkendali, sehingga perlu untuk segera diatasi.

- 2) Untuk mengatasi kekurangan alamat PI versi 4, sebagian pengguna Internet menggunakan teknologi NAT (*Network Address Translation*) untuk menerjemahkan sebuah alamat PI versi 4 publik menjadi beberapa alamat PI versi 4 privat. Namun penggunaan NAT ini memunculkan kontroversi baru pada aplikasi komunikasi ujung-ke-ujung, seperti *IPsec* dan *video conference* yang membutuhkan komunikasi antar alamat PI publik tidak dapat digunakan jika ada NAT.

2. Penomoran Internet Untuk PI versi 6

a. Format Pengalamatan PI versi 6

Format pengalamatan PI versi 6 diatur pada RFC 2373 dengan ruang alamat PI versi 6 adalah 128 bit, atau sebanding dengan 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 kemungkinan alamat unik.

1) Format penulisan alamat PI versi 6

Alamat PI versi 6 direpresentasikan sebagai delapan kelompok bilangan yang masing-masing berisi 16 bit dan dipisahkan oleh tanda : (titik dua). Setiap kelompok dituliskan dalam 4 bilangan hexadesimal (0, 1,2,.....,A, B,C,D,E dan F). Dengan nilai A=10, B=11, C=12, D=13, E=14 dan F=15. Berikut ini adalah sebuah contoh penulisan alamat PI versi 6.

2001:0DB8:0000:0000:0202:B3FF:FE1E:8329

Penyederhanaan alamat dapat dilakukan dengan tidak menuliskan 0 disebelah kiri angka bukan nol. Jika terdapat satu kelompok berisi angka 0, maka dapat digantikan dengan sebuah 0. Sebagai contoh alamat tersebut dapat ditulis kembali menjadi:

2001: DB8:0:0:202:B3FF:FE1E:8329

Apabila ada satu atau lebih kelompok yang hanya berisi 0, maka dapat digantikan dengan tanda titik dua ganda

(double colon), seperti berikut:

2001:DB8::202: B3FF:FE1E:8329

Dengan catatan bahwa titik dua ganda hanya diperbolehkan muncul sekali dalam satu alamat PI versi 6. Berikut ini adalah contoh lain penulisan alamat PI versi 6.

2001:DB8:0000:0056:0000:ABCD:EF12:1234

2001:DB8:0:56:0:ABCD:EF12:1234

2001:DB8::56:0:ABCD:EF12:1234

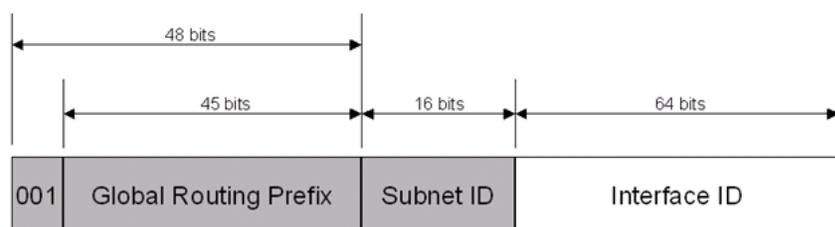
2001:DB8:0:56::ABCD:EF12:1234

2) Format penulisan *subnet* dalam PI versi 6

Selain itu juga terdapat cara penulisan yang menunjukkan kelompok alamat PI versi 6 yang didasarkan pada jumlah bit yang spesifik yang sub jaringan (*subnet*). Dihitung mulai dari kiri ke kanan menggunakan bit-bit sisanya untuk menggambarkan peralatan tunggal dalam suatu jaringan. Sebagai contoh:

2001:DB8:0:ABCD::/48

Notasi alamat di atas berarti bagian dari alamat yang menunjukkan subnet nya adalah 48 bit. Oleh karena setiap bilangan heksadesimal mempunyai 4 bit, maka 48 bit terdiri atas 12 digit bilangan heksadesimal. Pada contoh diatas 2001:DB8:0000 dan bit – bit sisanya digunakan untuk menunjukkan *node – node* dalam jaringan tersebut.



Gambar II. 27 Deskripsi pengalamatan PI versi 6

3) Format pengalamatan PI versi 4 di dalam PI versi 6

Pada keadaan dimana PI versi 4 dan PI versi 6 bercampur, maka bentuk lain alamat PI versi 6 adalah dengan menambahkan alamat PI versi 4 sebagai 4 byte terakhir alamat tersebut. misalnya sebuah alamat PI versi 4 192.168.0.2 dapat direpresentasikan sebagai x:x:x:x:x:192.168.0.2 dan alamat ini dapat ditulis ulang dengan ::192.168.0.2. Bentuk lainnya yang boleh digunakan adalah dengan merubah alamat PI versi 4 menjadi bilangan hexadesimal sebagai berikut ::COA8:2.

4) Alamat khusus PI versi 6

Terdapat beberapa kekhususan pada alamat PI versi 6, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Alamat *loopback*, yang sangat membantu pada saat melakukan *testing* PI karena dapat digunakan untuk mengirim paket tanpa harus keluar dari subnet. Di PI versi 4 kita kenal alamat *loopback* sebagai 127.0.0.1, maka di PI versi 6 dituliskan dengan 0:0:0:0:0:0:1 atau ::1.
- b) Alamat yang tidak spesifik, alamat ini digunakan sebagai alamat sumber oleh sebuah perangkat pada proses boot ketika ia mengirimkan permintaan informasi konfigurasi alamat. Pada PI versi 4 ditulis sebagai 0.0.0.0 dan di PI versi 6 sebagai 0:0:0:0:0:0:0 atau (::).
- c) Alamat tunnel PI versi 6 diatas PI versi 4, alamat ini menunjukkan bahwa alamat PI versi 4 tertentu kompatibel dengan alamat PI versi 6 dan memungkinkan untuk mengirimkan paket PI versi 6 melalui jaringan PI versi 4. Representasi alamat ini misalnya ::156.55.23.5.
- d) Alamat PI versi 4 dimapping menjadi alamat PI versi 6, maksudnya alamat pada jaringan PI versi 4 yang dituliskan sebagai alamat PI versi 6. *Node* PI versi 6

dapat mengirimkan paket ke alamat PI versi 4. Cara penulisannya adalah dengan menambahkan alamat PI versi 4 di bagian 32 bit paling belakang. Sebagai contoh ::FFFF.156.55.23.5.

Tabel II.13 Alokasi Pengalamatan PI versi 6

	<i>Block Prefix</i>	<i>CIDR</i>	<i>Block Assignment</i>	<i>Fraction</i>
1	0000 0000	0000:: <i>/8</i>	Reserved (IPv4 compatible)	1/256
	0000 0001	0100:: <i>/8</i>	Reserved	1/256
	0000 001	0200:: <i>/7</i>	Reserved	1/128
	0000 01	0400:: <i>/6</i>	Reserved	1/64
	0000 1	0800:: <i>/5</i>	Reserved	1/32
	0001	1000:: <i>/4</i>	Reserved	1/16
2	001	2000::<i>/3</i>	Global unicast	1/8
3	010	4000:: <i>/3</i>	Reserved	1/8
4	011	6000:: <i>/3</i>	Reserved	1/8
5	100	8000:: <i>/3</i>	Reserved	1/8
6	101	A000:: <i>/3</i>	Reserved	1/8
7	110	C000:: <i>/3</i>	Reserved	1/8
8	1110	E000:: <i>/4</i>	Reserved	1/16
	1111 0	F000:: <i>/5</i>	Reserved	1/32
	1111 10	F800:: <i>/6</i>	Reserved	1/64
	1111 110	FC00:: <i>/7</i>	Unique local unicast	1/128
	1111 1110 0	FE00:: <i>/9</i>	Reserved	1/512
	1111 1110 10	FE80:: <i>/10</i>	Link local addresses	1/1024
	1111 1110 11	FEC0:: <i>/10</i>	Reserved	1/1024
	1111 1111	FF00:: <i>/8</i>	Multicast addresses	1/256

b. Tipe Pengalamatan PI versi 6

Pengalamatan PI versi 6 tidak ditempelkan (*assigned*) pada perangkat namun pada tiap antarmuka (*interface*) dari perangkat tersebut sehingga satu perangkat bisa jadi mendapat banyak alokasi alamat PI versi 6 yang berbeda. Menurut tipe dan luas lingkupnya, pengalamatan PI versi 6 kemudian dibagi lagi menjadi:

1) Unicast

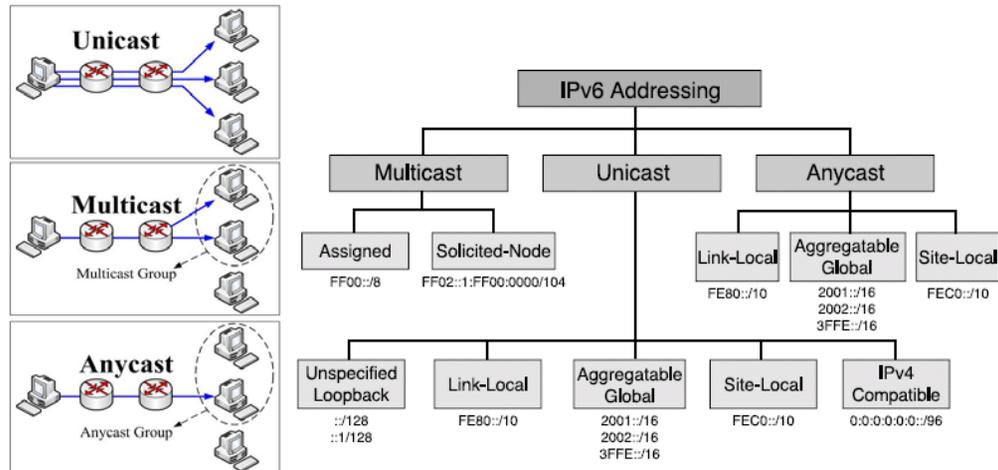
Alamat *unicast* mengirimkan paket ke satu alamat yang telah diidentifikasi secara unik.

2) Multicast

Alamat *multicast* merupakan suatu identitas dari suatu kelompok antarmuka yang terdiri dari banyak alamat PI versi 6. Suatu paket ke alamat multicast akan dikirimkan ke semua anggota kelompok antarmuka tersebut.

3) Anycast

Alamat *unicast* juga mempunyai anggota banyak antarmuka dalam suatu kelompok, namun paket yang dikirimkan ke alamat unicast hanya dikirimkan ke salah satu anggotanya saja, biasanya yang paling dekat.



Gambar II. 28 Deskripsi Unicast, Multicast, dan Anycast

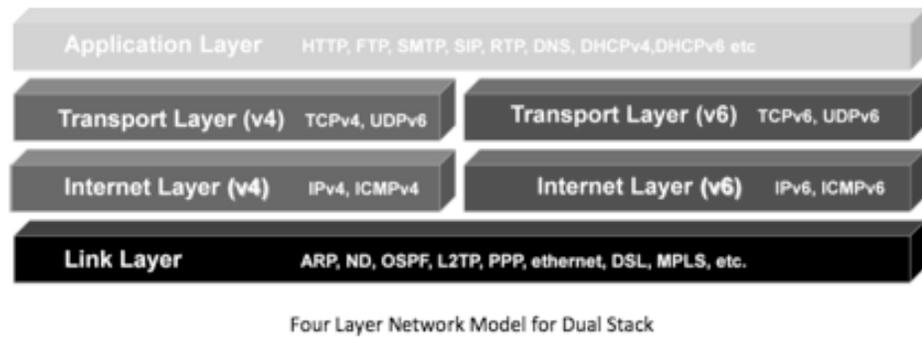
Tujuan dari berbagai macam tipe pengalamatan tersebut untuk memfasilitasi model-model komunikasi yang secara khusus dibutuhkan. Apabila secara umum hanya dikenal model unicast yang mengirimkan paket kepada alamat yang sudah ditentukan, multicast sering dipakai oleh metode *Neighbor Discovery* ketika router melakukan fungsi *router-solicitation*. Metode ini merupakan penomoran otomatis yang hanya ada di PI versi 6. Tipe anycast juga sering dipakai ketika suatu perangkat membutuhkan komunikasi dengan perangkat tetangganya melalui *link-local-communication*.

c. Metode Transisi PI versi 4 ke PI versi 6

1) Dual Stack

Dalam jaringan *dual stack*, router-routernya memiliki kemampuan untuk mendukung trafik PI versi 4 dan PI versi 6 secara paralel dimana trafik PI versi 4 diteruskan melalui jaringan PI versi 4 dan trafik PI versi 6 melalui jaringan PI versi 6. Sedangkan dari sisi perangkat, aplikasi-aplikasi di dalamnya dapat memilih protokol yang sesuai. Aplikasi-aplikasi yang dibuat untuk PI versi 4 tetap perlu diupgrade ke PI versi 6 untuk dapat beroperasi di dalam sistem

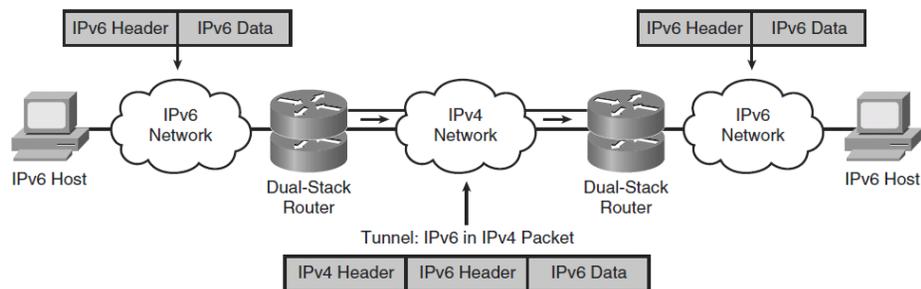
jaringan dual stack ini.



Gambar II. 29 Model Layer dalam Dual Stack

2) Tunneling

Mekanisme *Tunneling* dibutuhkan dalam situasi dimana dua perangkat menggunakan protokol yang sama tetapi router tidak mendukung protokol tersebut. *Tunneling* akan menjembatani *non-compatibility* dari PI versi 4 dan PI versi 6 dengan melakukan *encapsulation* paket data. Untuk paket data PI versi 6 yang akan melalui jaringan PI versi 4 akan dikapsulasi dengan penambahan tunnel header pada paket data di pintu masuk tunnel, dan diakhir tunnel paket akan dikapsulasi untuk memperoleh paket data yang asli, begitu juga untuk situasi paket data PI versi 4 melalui jaringan PI versi 6.

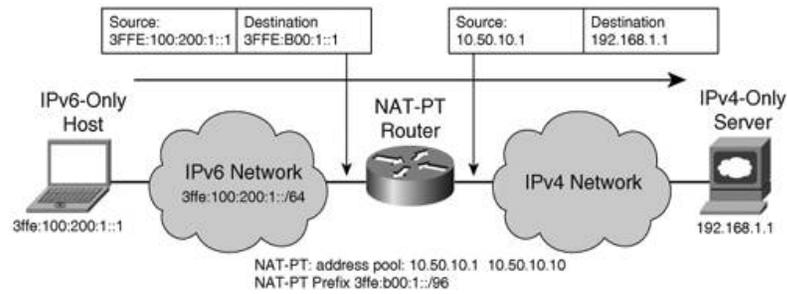


Gambar II. 30 Deskripsi mekanisme *Tunneling*

3) Translation

Sedangkan untuk situasi dimana dua perangkat yang akan berkomunikasi menggunakan protokol yang berbeda, dibutuhkan proses *translation*. Proses ini memungkinkan jaringan PI versi 4 dan PI versi 6 untuk saling berkomunikasi dengan memasukkan paket PI versi 6 ke dalam *payload* dari PI versi 4 sehingga terbaca sebagai

paket PI versi 4 dan bisa melewati jaringan PI versi 4.



Gambar II. 31 Deskripsi Mekanisme Translation

3. Penomoran Untuk Jaringan

Nomor Sistem Otonom (*Autonomous System Number/AS Number*) berdasarkan RFC 1930 adalah suatu set *router* dalam suatu administrasi jaringan yang menggunakan satu protokol *interior gateway* untuk mengirimkan paket di dalam jaringannya dan menggunakan protokol eksterior *gateway* untuk mengirimkan paket antar jaringan.

AS Number pada awalnya didesain 16 bit dengan penulisan secara desimal 0 – 65535 sesuai RFC 1930. Karena perkembangan internet yang sangat pesat sehingga alokasinya tidak mencukupi lagi, AS Number dikembangkan sampai 32 bit dengan penulisan secara desimal 65536 - 4294967295 sesuai RFC 5398 dengan alokasi yang dicadangkan (*reserved*) sesuai RFC 7300 dan alokasi untuk penggunaan privat (RFC 6996).

G ALOKASI PENOMORAN INTERNET

Adalah alokasi penomoran internet yang diberikan Pengelola Nomor PI kepada pengelola jaringan untuk kemudian dialokasikan kepada pelanggannya masing-masing. Metode alokasi alamat PI yang dipakai adalah *Sparse Allocation Framework* dengan tujuan mengefektifkan dan mengefisiensi alokasi. Namun demikian, metode ini membuat alokasi untuk suatu negara tidak dalam satu rentang tertentu sehingga lebih sulit manajemennya walaupun juga dari kaca mata keamanan lebih susah diserang *hacker*.

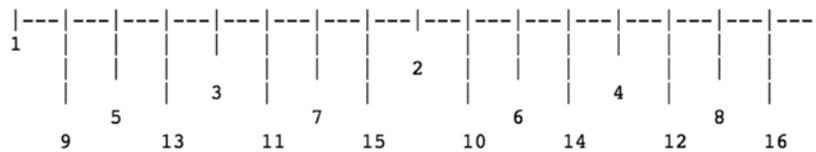
1. Algoritma Sparce Allocation

Berdasarkan dokumen RIPE-343 yang menjelaskan algoritma *Sparce Allocation* dijelaskan sebagai berikut. Misalnya pada alokasi 6 bit,

maka 16 alamat pertama adalah:

Seq#	Address	Decimal
1	000000	00
2	100000	32
3	010000	16
4	110000	48
5	001000	08
6	101000	40
7	011000	24
8	111000	56
9	000100	04
10	100100	36
11	010100	20
12	110100	52
13	001100	12
14	101100	44
15	011100	28
16	111100	60

Algoritma alokasi akan memberikan alokasi tidak secara berurutan namun menyisipkan urutannya di tengah alokasi. Ilustrasinya seperti di bawah dimana total alokasi dibagi 2 kemudian alokasi ke 3 di antara alokasi 1 dan 2, alokasi 4 setelah alokasi 2. Alokasi berikutnya akan di antara 1 dan 3, dan seterusnya. Bagian pertama disimpan sebagai cadangan sementara bagian kedua menjadi alokasi baru.



Gambar II. 32 Deskripsi Algoritma Alokasi

Untuk menghindari adanya fragmentasi karena perkembangan jaringan, apabila jaringan sebelumnya telah mencapai 25% dari alokasinya, maka blok alokasi pengalamatan sebelahnya tidak akan dipakai.

2. Alokasi Penomoran Internet untuk Kepentingan Pemerintah

Penomoran Internet untuk kepentingan pemerintah dapat dialokasikan secara khusus. Pengalokasian dimaksudkan untuk menyederhanakan struktur alamat IP secara keseluruhan di seluruh lembaga pemerintah seperti Kementerian, pelayanan kota, sekolah, polisi, dan sebagainya.

Pengalokasian tersebut dapat diatur lebih lanjut oleh Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi.

Apabila negara ingin menggunakan pengalamatan internet terpisah untuk digunakan pemerintah saja, hal ini bisa dilakukan. Hal ini dimaksudkan untuk menyederhanakan struktur alamat IP secara keseluruhan di seluruh lembaga pemerintah seperti Kementerian, pelayanan kota, sekolah, polisi dll. Ini memiliki manfaat penting, dibandingkan dengan situasi saat ini yang biasa di mana setiap entitas pemerintah mengatur pengalamatan internet masing-masing, dengan cara bergantung dari penyedia layanan Internet domestik.

H REFERENSI

- [1] Rekomendasi ITU-T E.164
- [2] Rekomendasi ITU-T E.212
- [3] Rekomendasi ITU-T Q.708
- [4] Rekomendasi ITU-T Q.121X
- [5] Rekomendasi ITU-T Q.1001
- [6] Rekomendasi ITU-T X.28
- [7] Rekomendasi ITU-T X.32
- [8] Rekomendasi ITU-T X.121
- [9] Rekomendasi IETF RFC 791
- [10] Rekomendasi IETF RFC 1918
- [11] Rekomendasi IETF RFC 2373

BAB III RENCANA INTERKONEKSI ANTAR JARINGAN

A UMUM

UU No.36 Tahun 1999 memungkinkan beberapa penyelenggara telekomunikasi beroperasi dalam wilayah yang sama dan membedakan antara penyelenggaraan jaringan dan penyelenggaraan jasa. Interkoneksi diperlukan untuk keterhubungan antar jaringan dari penyelenggara yang berbeda.

Kebutuhan akan adanya konektivitas antara jaringan-jaringan sangat bervariasi dan tergantung pada jenis layanan yang akan disediakan. Terdapat layanan di suatu jaringan yang tidak memerlukan adanya konektivitas dengan jaringan lain karena layanannya terbatas hanya untuk pelanggannya sendiri. Namun, terdapat layanan yang memerlukan konektivitas antara jaringan yang satu dengan jaringan yang lain secara nasional. Layanan teleponi (termasuk layanan-layanan lain yang berbasis teleponi) merupakan layanan yang membutuhkan adanya konektivitas antar jaringan berlingkup nasional. Interkoneksi yang ditujukan untuk mengakses jasa-jasa lain (non teleponi) dapat disediakan dengan mekanisme negosiasi komersial sesuai dengan aturan yang berlaku.

Secara keseluruhan berbagai penyelenggaraan harus merupakan satu kesatuan jaringan nasional yang terpadu (*seamless*). Untuk merealisasikan hal tersebut tiap penyelenggara jaringan di Indonesia diwajibkan untuk:

1. menyediakan konektivitas yang memungkinkan setiap pelanggannya melakukan hubungan komunikasi dengan setiap pelanggan jaringan lain secara otomatis, setiap saat bila dikehendaki;
2. menjamin tersedianya interkoneksi antara jaringannya dan jaringan lain;
3. memungkinkan, kalau perlu dengan syarat, pelanggan jaringan lain mengakses pelayanan yang diselenggarakannya;
4. dalam memberikan pelayanan interkoneksi kepada penyelenggara lain diusahakan sedemikian rupa sehingga dalam segi mutu tidak kurang dari pelayanan untuk jaringannya sendiri.

Interkoneksi adalah sarana, sedang yang dituju adalah kerjasama (*interworking*) antar-jaringan. Oleh karena itu kompleksitas persoalan interkoneksi tidak hanya terbatas pada penyambungan fisik dua jaringan yang dikelola oleh penyelenggara yang berbeda, melainkan juga meliputi aspek:

1. jenis layanan yang akan disediakan melalui keterhubungan yang dimaksud,
2. pengaturan antarmuka (*interface*),
3. pengaturan akses, ruting dan dimensi,
4. persyaratan transmisi dan pensinyalan,
5. perekaman dan pembebanan,
6. persyaratan mutu pelayanan, termasuk aspek ketersediaan dan keamanan.

Rencana Interkoneksi ini merumuskan persyaratan teknis interkoneksi antar-jaringan, baik jaringan tetap maupun jaringan bergerak. Pada dasarnya, interkoneksi dirundingkan dan disepakati oleh para penyelenggara jaringan yang bersangkutan. Persyaratan teknis yang dirumuskan dalam bab ini merupakan dasar untuk membuat kesepakatan tersebut.

Di dalam PP No. 52 Tahun 2000 interkoneksi ditekankan pada interkoneksi antar-jaringan dan tidak pada interkoneksi antar penyelenggaraan jasa. Meskipun tidak disebutkan namun untuk mengantisipasi perkembangan masa depan, dalam Rencana Interkoneksi ini disinggung juga interkoneksi antar penyelenggaraan jasa, khususnya yang berkenaan dengan penyelenggaraan jasa multimedia.

Pada umumnya masalah interkoneksi selalu menyangkut isu pembebanan (*charging*) antar penyelenggara jaringan. Dalam bab ini aspek komersial interkoneksi tidak termasuk dalam inti perumusan, walaupun ada kalanya disinggung sejauh ada kaitannya dengan persyaratan teknis. Aspek pembebanan antar penyelenggara dibahas lebih lanjut dalam Bab IV Rencana Pembebanan.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam rencana interkoneksi antarjaringan ini mempunyai arti sebagai berikut:

1. Interkoneksi

Keterhubungan antar jaringan dari penyelenggara jaringan yang berbeda.

2. Layanan interkoneksi

Layanan yang diberikan oleh suatu jaringan kepada jaringan lainnya, sehingga memungkinkan mengalirnya trafik telekomunikasi dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain.

3. Beban interkoneksi (interconnection charge)

Kompensasi finansial atas pemberian pelayanan interkoneksi oleh penyelenggara jaringan yang satu kepada penyelenggara jaringan yang lain.

4. Titik interkoneksi (point of interconnection/POI)

Titik atau lokasi fisik di mana terjadi interkoneksi, yang membatasi bagian yang menjadi milik jaringan yang satu dari bagian yang menjadi milik jaringan lain sehubungan dengan interkoneksi yang dimaksud. Titik interkoneksi juga merupakan titik batas wewenang dan tanggung jawab mengenai penyediaan, pengelolaan dan pemeliharaan jaringan.

5. Perjanjian Interkoneksi

Perjanjian antara para penyelenggara yang jaringannya berinterkoneksi, di mana antara lain dicantumkan:

- a. pengaturan akses dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain;
- b. standar transmisi dan pensinyalan yang berlaku di titik interkoneksi;
- c. uji terima pelayanan interkoneksi;
- d. pembebanan atas jasa interkoneksi;
- e. tata penagihan (billing) yang berkenaan dengan penyaluran trafik melewati titik interkoneksi.

6. Sentral gerbang (gateway)

Perangkat dalam suatu jaringan yang merupakan gerbang ke jaringan lain, dan langsung berhubungan dengan sentral gerbang jaringan lain melalui titik interkoneksi;

7. Link interkoneksi

Link yang digunakan untuk keperluan penyaluran trafik interkoneksi yang menghubungkan sentral gerbang milik penyelenggara yang berbeda;

8. PSTN

Jaringan tetap yang menyalurkan jasa teleponi dasar;

9. Wilayah penomoran

Suatu wilayah pelayanan yang ditandai oleh satu kode wilayah berdasarkan sistem penomoran yang ditetapkan dalam Bab II – Rencana Penomoran.

C POKOK-POKOK INTERKONEKSI ANTARJARINGAN

1. Jenis Jaringan yang Berinterkoneksi

Interkoneksi bertujuan untuk memberikan jaminan kepada pengguna untuk terhubung dengan pengguna penyelenggaraan jaringan telekomunikasi lainnya dalam mengakses jasa telekomunikasi.

Penyelenggara jaringan telekomunikasi yang menyediakan interkoneksi terdiri dari:

- a. penyelenggara jaringan tetap lokal berbasis circuit-switched;
- b. penyelenggara jaringan tetap sambungan langsung jarak jauh;
- c. penyelenggara jaringan tetap sambungan internasional;
- d. penyelenggara jaringan bergerak seluler; dan
- e. penyelenggara jaringan bergerak satelit.

Dengan kehadiran jaringan yang menggunakan teknologi *packet switched* di dalam jaringan nasional, maka pedoman dasar bagi pelaksanaan interkoneksi antar jaringan akan mengikuti pola sebagaimana dijelaskan sebagai berikut:

a. Interkoneksi Antara Dua Jaringan yang Menggunakan Teknologi *Circuit Switched*

Jaringan berbasis *circuit switched* adalah jaringan untuk layanan teleponi, maka untuk menginterkoneksi dua

jaringan berbasis *circuit switched* harus diikuti seluruh ketentuan yang diberikan dalam Sub-bab 4 di bawah ini, mencakup spesifikasi gerbang interkoneksi, lokasi gerbang interkoneksi, lokasi titik interkoneksi, pensinyalan interkoneksi, mutu layanan interkoneksi dan sebagainya, dengan memperhatikan hak dan kewajiban masing-masing pihak (sebagai Penyedia atau Pencari Akses Interkoneksi).

b. Interkoneksi Antara Jaringan yang Menggunakan Teknologi *Packet Switched* dan Jaringan Yang Menggunakan Teknologi *Circuit Switched*

Berdasarkan pengertian yang diberikan pada butir a di atas, hasil interkoneksi antara jaringan berbasis *packet switched* dan jaringan berbasis *circuit switched* hanya akan dapat dimanfaatkan untuk mendukung layanan teleponi dan layanan yang berbasis teleponi saja. Atas dasar itu untuk menginterkoneksi jaringan berbasis *packet switched* ke suatu jaringan berbasis *circuit switched*, langkah penyesuaian/adaptasi harus dilakukan pada sisi jaringan berbasis *packet switched*, dengan menyesuaikan gerbang interkoneksi ke spesifikasi yang berlaku di jaringan berbasis *circuit switched* yang menjadi pasangan interkoneksi. Pihak jaringan berbasis *packet switched* wajib menyediakan translator, konverter ataupun perangkat-perangkat tambahan lain yang diperlukan agar gerbang interkoneksi miliknya dapat melakukan interworking dengan gerbang interkoneksi jaringan berbasis *circuit switched* yang menjadi pasangannya.

Mengikuti ketentuan-ketentuan lain yang diberikan dalam Sub-bab 4 di bawah ini, sepanjang ketentuan yang bersangkutan relevan untuk dilaksanakan.

Ketentuan di atas berlaku tanpa memperhatikan apakah jaringan berbasis *packet switched* bertindak sebagai Penyedia atau Pencari Akses Interkoneksi.

c. Interkoneksi Antara Dua Jaringan yang Menggunakan Teknologi *Packet Switched*

Untuk menginterkoneksi dua jaringan berbasis packet switched, baik untuk mendukung layanan teleponi maupun untuk mendukung layanan-layanan lain, digunakan gerbang interkoneksi dengan spesifikasi yang disepakati bersama oleh kedua belah pihak.

Dalam hal interkoneksi tersebut akan digunakan untuk mendukung layanan teleponi, maka ketentuan-ketentuan yang diberikan dalam Sub-bab 4 di bawah ini perlu dipertimbangkan untuk diikuti, sepanjang ketentuan yang bersangkutan relevan untuk dilaksanakan. Disamping itu masing-masing pihak harus memberikan jaminan kepada pihak yang lain bahwa mutu layanan ujung-keujung yang dipersyaratkan untuk hubungan teleponi dapat dipenuhi.

Pelaksanaan interkoneksi antara jaringan yang menggunakan teknologi Packet Switched Dan Jaringan Yang Menggunakan Teknologi Circuit Switched serta interkoneksi Antara Dua Jaringan yang Menggunakan Teknologi Packet Switched, sebagaimana pada butir b dan c hanya dapat dilakukan apabila ketentuannya telah diatur di dalam ketentuan peraturan perundang-undangan.

2. Sentral Gerbang

Hakekat interkoneksi antar-jaringan adalah interkoneksi antar sentral gerbang.

Dalam penyelenggaraan jasa teleponi, sentral gerbang antara lain mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. mengisolasi jaringan penyelenggara yang satu dari jaringan penyelenggara yang lain, sehingga gangguan yang terjadi di jaringan penyelenggara yang satu tidak sampai menjalar ke jaringan penyelenggara yang lain;
- b. merekam data-data semua tipe panggilan (*incoming, outgoing* dan transit) untuk keperluan pembebanan antar penyelenggara dan statistik;

- c. mengatur aliran trafik antara dua jaringan yang diinterkoneksi;
- d. menyaring message CCs No. 7 yang tidak boleh transit/masuk ke jaringan.

melaksanakan fungsi *switching*, untuk penyambungan dan pemutusan sirkit komunikasi terkait.

Tiap penyelenggara jaringan yang berinterkoneksi wajib menyediakan sentral gerbang pada sisi masing-masing, yang fungsinya dirinci di atas.

Sentral gerbang tidak perlu dikhususkan untuk keperluan interkoneksi antar jaringan. Disamping fungsi tersebut di atas, sentral gerbang tetap berfungsi sebagai sentral atau simpul *switching*.

Dilain pihak, fungsi-fungsi sentral gerbang tidak harus seluruhnya terkumpul di satu perangkat. Atas pertimbangan teknis dan/atau ekonomis, fungsi-fungsi sentral gerbang dapat disebar di beberapa perangkat yang berada di lokasi geografis yang berbeda dengan memanfaatkan kemampuan *remote processing*.

Tidak ada pembatasan mengenai jarak fisik antara dua gerbang yang akan diinterkoneksi. Gerbang yang satu dapat ditempatkan di lokasi yang jauh dari lokasi gerbang yang menjadi pasangannya, selama hal itu tidak menimbulkan masalah teknis dalam pelaksanaannya, dan tidak menimbulkan permasalahan pada pembeban pelanggan/pengguna.

3. Interkoneksi Fisik

Tergantung pada tingkat kebutuhan dan tingkat kegunaannya, pelaksanaan interkoneksi fisik antara dua jaringan (yakni antara dua sentral gerbang yang terkait) pada dasarnya dapat dibagi dalam dua jenis berikut:

a. Jenis 1

Interkoneksi yang harus dibuat untuk menjamin tersedianya konektivitas dalam kaitannya dengan penyelenggaraan jaringan nasional secara terpadu. Sehubungan dengan interkoneksi jenis ini, setiap penyelenggara jaringan yang terkait wajib untuk menjamin tersedianya interkoneksi apabila ada permintaan interkoneksi dari penyelenggara lain,

dengan tetap memperhatikan ketentuan-ketentuan teknis yang berlaku.

b. Jenis 2

Interkoneksi yang dikaitkan dengan upaya untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sarana telekomunikasi. Interkoneksi jenis ini dilaksanakan semata-mata atas pertimbangan komersial yang dapat memberikan keuntungan bagi kedua penyelenggaranya.

Termasuk dalam interkoneksi jenis 1 ialah:

- a. interkoneksi antara dua jaringan tetap lokal yang berada dalam satu wilayah penomoran;
- b. interkoneksi jaringan tetap SLJJ dengan:
 - 1) jaringan tetap lokal;
 - 2) jaringan tetap sambungan internasional; jaringan bergerak.

sedangkan interkoneksi yang lain termasuk dalam jenis 2.

Tabel 1 memberikan ikhtisar interkoneksi fisik yang dapat dibuat antara berbagai jaringan dalam lingkungan jaringan nasional Indonesia.

Khusus untuk interkoneksi antara dua jaringan tetap lokal, dalam hal kedua jaringan tersebut tidak berada dalam wilayah penomoran yang sama, interkoneksi secara langsung tidak dibolehkan.

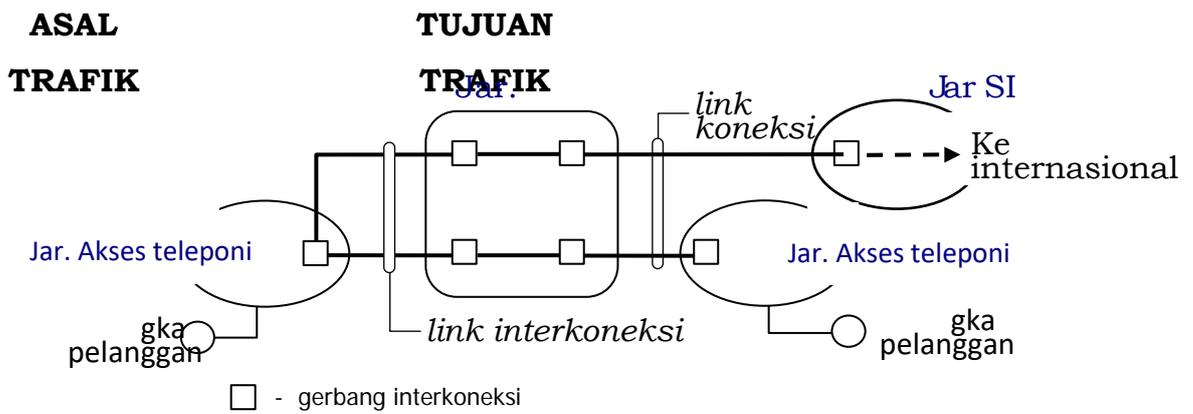
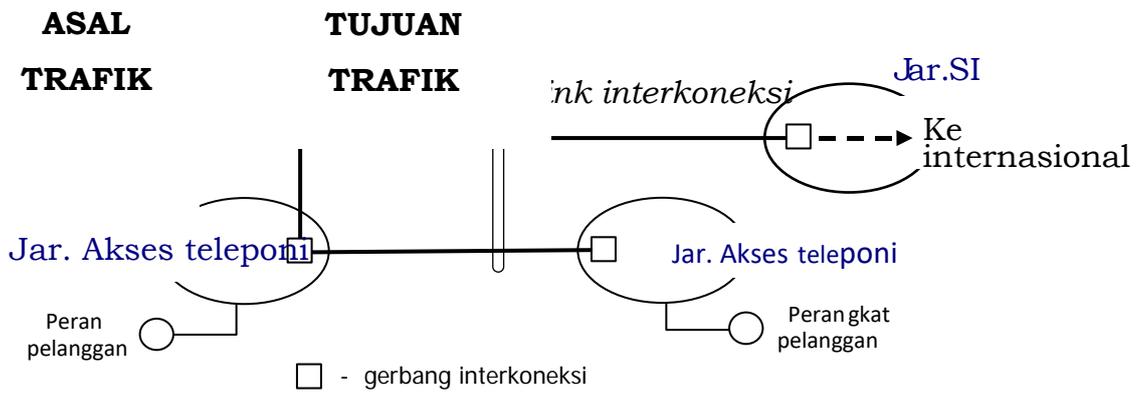
Tabel III. 1 Kemungkinan dan jenis interkoneksi

		Jaringan Tetap			Jaringan Bergerak		
		Lokal	SLJJ	SLI	Teres-trial	Seluler	Satelit
Jaringan Tetap	Lokal	1 *)	1	2	2	2	2
	SLJJ	1	2	1	1	1	1
	SLI	2	1	2	2	2	2

Ke
⇓

Dari ⇨

		Jaringan Tetap			Jaringan Bergerak		
		Lokal	SLJJ	SLI	Terestrial	Seluler	Satelit
Jar. Bergerak	Terestrial	2	1	2	2	2	2
	Seluler	2	1	2	2	2	2
	Satelit	2	1	2	2	2	2



Gambar III. 1 Jenis-jenis Interkoneksi Fisik

D INTERKONEKSI ANTAR JARINGAN YANG MENYELENGGARAKAN JASA TELEPONI DASAR

1. Titik Interkoneksi (*Point of Interconnection/POI*)

a. Jumlah Titik Interkoneksi

Untuk menjamin tersedianya interkoneksi setiap penyelenggara jaringan harus menyediakan lebih dari satu titik interkoneksi.

b. Letak Titik Interkoneksi dan Jenis Interkoneksi

Penentuan letak titik interkoneksi terkait dengan kewajiban penyediaan link interkoneksi sampai dengan titik interkoneksi yang telah disepakati serta batas hak dan kewajiban masing-masing pihak dalam menjaga mutu pelayanan interkoneksi.

Letak titik interkoneksi ditetapkan berdasarkan perjanjian kerjasama (PKS) antara penyelenggara jaringan yang akan berinterkoneksi, dengan mempertimbangkan aspek komersial, teknis memungkinkan dan juga efisiensi penggunaan jaringan untuk pelaksanaan interkoneksi ke titik interkoneksi terdekat. Titik interkoneksi dapat terletak di lokasi salah satu penyelenggara, atau di tempat lain sesuai dengan kesepakatan kedua belah pihak.

Titik interkoneksi tidak boleh ditempatkan pada lokasi dimana pelanggan akan mendapatkan beban tambahan yang tidak diinginkannya.

c. Terminasi *Link* Interkoneksi

Terminasi *link* interkoneksi pada jaringan tetap dapat dilakukan pada level sentral SLI, sentral SLJJ, sentral lokal, *Signalling Transfer Point* (STP), *Service Switching Point* (SSP) dan *Telecommunication Management Network* (TMN), tergantung pada kebutuhannya.

Terminasi link interkoneksi pada jaringan bergerak berada pada komponen jaringan yang memenuhi syarat untuk difungsikan sebagai sentral gerbang (lihat sub judul sentral gerbang pada bagian C), semisal MSC dalam STBS.

2. Dokumen Penawaran Interkoneksi (DPI)

Penyelenggara jaringan diwajibkan untuk menerbitkan DPI yang memuat kondisi dan syarat-syarat jasa interkoneksi, termasuk lokasi titik interkoneksi dan level interkoneksi yang ditawarkan kepada penyelenggara lain yang bermaksud meminta pelayanan interkoneksi.

Penyelenggara jaringan yang menerbitkan DPI wajib segera memenuhi permintaan interkoneksi yang diajukan oleh penyelenggara lain, jika kondisi dan syarat-syarat interkoneksi yang diberikan di dalam DPI telah dapat dipenuhi oleh pihak yang meminta interkoneksi.

3. Antarmuka (*Interface*)

Antarmuka digital 2 Mbit/s PCM atau kelipatannya digunakan untuk interkoneksi jaringan di Indonesia, dengan memakai 64 kbit/s *A-Law encoding* sesuai dengan rekomendasi ITU-T G.703, G.704 dan G.711. Antarmuka ini juga dispesifikasikan oleh rekomendasi ITU-T Q.512 sebagai antarmuka 'A'.

Sebagai standar pensinyalan dapat digunakan Sistem Pensinyalan ITU-T No.7 (CCS No.7) atau sistem pensinyalan lainnya, dengan ISDN *User Part* (ISUP) seperti diuraikan dalam rekomendasi ITU-T Q.761-764.

4. Sinkronisasi

Untuk menjamin mutu kerjasama antara dua jaringan digital diperlukan adanya sinkronisasi penuh antara kedua jaringan tadi. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kesalahan sinyal (*slip*) yang dapat menurunkan mutu transmisi.

Ketentuan mengenai sinkronisasi jaringan mengacu pada Bab IX tentang Rencana Sinkronisasi dalam FTP Nasional ini.

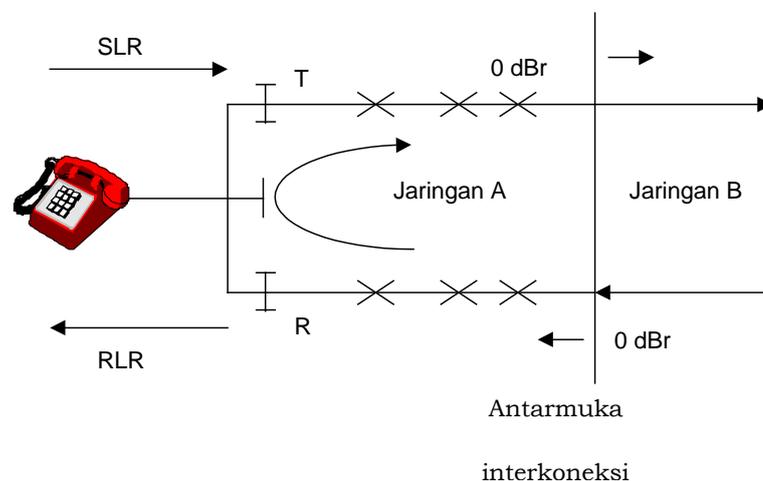
5. Kinerja (*Performance*)

Kerjasama antara dua jaringan, yaitu antara sesama jaringan domestik maupun antara jaringan domestik dengan jaringan internasional, memerlukan batas-batas kinerja yang perlu didefinisikan dengan tepat. Khususnya bagi kinerja transmisi antar-jaringan di mana panggilan pelanggan dapat melewati beberapa jaringan.

Penyelenggara jaringan bebas mendefinisikan kinerja transmisi dan menentukan batas-batas untuk jaringannya sendiri. Namun apabila terdapat interkoneksi dengan jaringan lain, harus mengikuti ketentuan pada Rencana Interkoneksi Antar Jaringan FTP Nasional. Untuk layanan teleponi dasar mengacu kepada rekomendasi ITU-T G.101 sampai G.181 dan G.821.

a. Loudness rating (LR)

Prinsip dasar penentuan LR mengacu kepada rekomendasi ITU-T P.76. *Send loudness rating* (SLR) dan *receive loudness rating* (RLR), adalah indikator mutu transmisi antara pesawat telepon dan titik referensi dalam jaringan. Pada interface digital untuk interkoneksi dua jaringan, level relatif untuk titik referensi sama dengan 0 dBr (lihat Gambar III.2).



Gambar III. 2 Loudness Rating (LR)

Batas-batas LR relatif terhadap titik 0 dBr seperti yang ditunjukkan dalam Gambar III.2, termasuk *overall loudness rating* (OLR), untuk semua jaringan di Indonesia yang berinterkoneksi dengan jaringan lain atau dengan jaringan internasional, ditunjukkan dalam Tabel III.2.

Tabel III. 2 Tabel Batas *Loudness Rating* (LR)

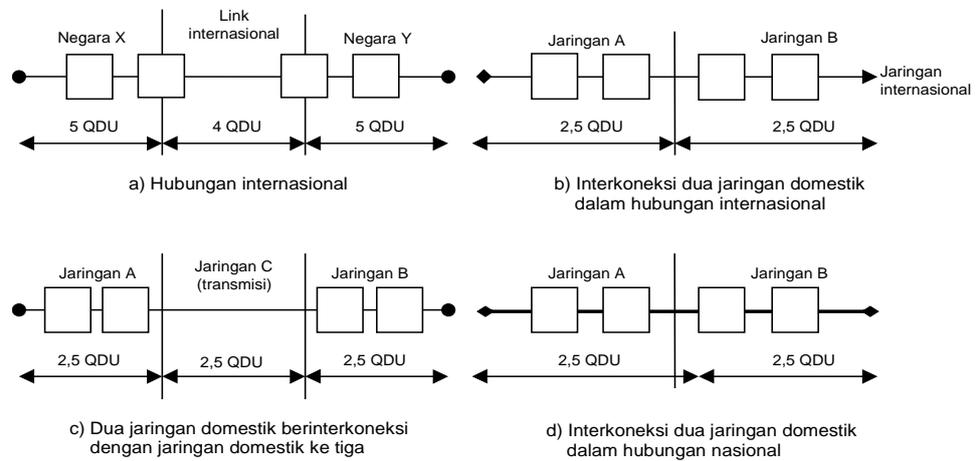
Sentral Telepon Digital	Batas LR	
	Maksimum (dB)	Minimum (dB)
SLR	10	6
RLR	4	0
OLR (opt)	12	8

b. Alokasi QDU (Quantizing Distortion Unit)

Dalam jaringan digital sinyal *analog* (suara) dikonversikan menjadi sinyal digital dan akhirnya dikonversikan kembali menjadi sinyal analog sesuai rekomendasi ITU-T G.711. Satu kali konversi sinyal analog-digital-analog dapat menimbulkan distorsi yang masih dalam batas-batas toleransi. Namun, apabila terjadi beberapa kali konversi pada suatu panggilan, karena harus melalui jaringan campuran analog dan digital, dapat menimbulkan distorsi yang melewati batas toleransi. Begitu pula apabila panggilan disalurkan melalui segmen transmisi yang menggunakan sistem modulasi ADPCM (*Adaptive Differential Pulse Code Modulation*) atau yang sejenisnya.

Intensitas distorsi yang disebabkan oleh kuantisasi yang disebutkan di atas dinyatakan dalam satuan QDU (*quantizing distortion unit*). Sepasang *codec* (*coder-decoder*) PCM – yang bekerja dengan A-Law maupun μ -Law – menyebabkan distorsi yang intensitasnya didefinisikan sama dengan 1 QDU.

Rekomendasi ITU-T G.113 membatasi kuantitas maksimum distorsi tidak melebihi 14 QDU dalam sambungan internasional antar beberapa jaringan tetap. Dari batasan tersebut, dialokasikan 4 QDU untuk link internasional, dan untuk masing-masing jaringan nasional sebesar 5 QDU (Gambar III.3).



Gambar III. 3 Penjatahan QDU untuk berbagai hubungan

Alokasi maksimum distorsi 5 QDU pada jaringan nasional tidak boleh dilampaui, walaupun suatu hubungan internasional harus melewati beberapa jaringan domestik untuk mencapai gerbang internasional (Gambar III.3). Oleh karena itu untuk setiap 'setengah panggilan' masing-masing jaringan dialokasikan 2,5 QDU, walaupun tidak melibatkan jaringan internasional (Gambar III.3 dan III.3).

Rekomendasi ITU-T G.113 memberikan batas distorsi sampai dengan 7 QDU untuk jaringan nasional untuk sambungan yang sifatnya sementara. Dengan demikian untuk sambungan internasional yang sifatnya sementara batas distorsi q menjadi $14 \leq q \leq 18$ QDU.

Mengacu kepada ketentuan tersebut, bagi setiap jaringan Indonesia untuk waktu sementara dapat dialokasikan jatah untuk 'setengah panggilan' sebesar 3.5 QDU. Sebagai sasaran, dalam waktu yang sesingkat mungkin alokasi tadi agar diturunkan menjadi 2.5 QDU.

6. Grade of Service

Dua jaringan yang berinterkoneksi harus dapat bekerjasama dengan derajat pelayanan (*grade of service*) yang memadai dan tanpa adanya kemungkinan *blocking* yang terlalu tinggi. Untuk itu akses ke jaringan yang satu dari jaringan yang lain harus mempunyai kapasitas yang cukup untuk menampung trafik yang akan melewatinya dan harus ada redundansi/ruting alternatif.

- a. Beban trafik acuan (referensi)
- Rekomendasi ITU-T E.500-E.550 mendefinisikan beban trafik berikut sebagai acuan untuk memenuhi persyaratan *grade of service*:
- 1) Dalam menentukan dimensi berkas sirkit interkoneksi untuk menghubungkan dua jaringan:
 - a) 'beban normal' adalah nilai rata-rata trafik jam sibuk dalam 30 hari yang paling tinggi trafiknya selama 12 bulan, dan
 - b) 'beban berat' adalah nilai rata-rata trafik jam sibuk dalam 5 hari yang paling tinggi trafiknya selama periode 'beban normal';
 - 2) Dalam menentukan dimensi sentral gerbang (bagian C pokok-pokok interkoneksi antarjaringan):
 - a) 'beban normal' adalah nilai rata-rata trafik jam sibuk dalam 10 hari kerja yang paling tinggi trafiknya selama 12 bulan, dan
 - b) 'beban berat' adalah nilai rata-rata trafik jam sibuk dalam 5 hari yang paling tinggi trafiknya selama perioda 'beban normal'.
- b. Jumlah sirkit
- Rekomendasi E.520 memberikan acuan jumlah sirkit yang dibutuhkan pada suatu link interkoneksi antara dua jaringan dengan menggunakan rumus Erlang B dan berdasarkan probabilitas kegagalan sebesar 1% selama perioda beban normal.
- c. Sentral gerbang
- Persyaratan *grade of service* yang harus dipenuhi sentral gerbang pada masing-masing sisi dari titik interkoneksi diikhtisarkan dalam Tabel 4.

Tabel III. 3 Persyaratan *Grade of Service*

Parameter	Beban Normal	Beban Berat
Exchange call set-up	$P(>0.5 \text{ s}) \leq 5 \%$	$P(> 1 \text{ s}) \leq 5 \%$
Through-connection	$P(>0.5 \text{ s}) \leq 5 \%$	$P(> 1 \text{ s}) \leq 5 \%$
Internal probability	0.002	0.01

dengan definisi parameter sebagai berikut:

- 1) *Exchange call set-up delay:*
Interval antara kedatangan informasi *address* untuk membentuk hubungan pada sisi *incoming sentral* dan saat diteruskannya informasi *address* tersebut ke sentral berikutnya;
- 2) *Through-connection delay:*
Interval antara kedatangan informasi untuk melakukan *through-connection* untuk diproses suatu sentral dan saat terbentuknya hubungan untuk menyalurkan trafik dari *incoming sentral* ke sisi *outgoing*;
- 3) *Internal loss probability:*
probabilitas kegagalan untuk tiap upaya (*attempt*) panggilan membentuk hubungan antara sirkit *incoming* dan sirkit *outgoing* yang sesuai dan sedang tidak sibuk (*free*).

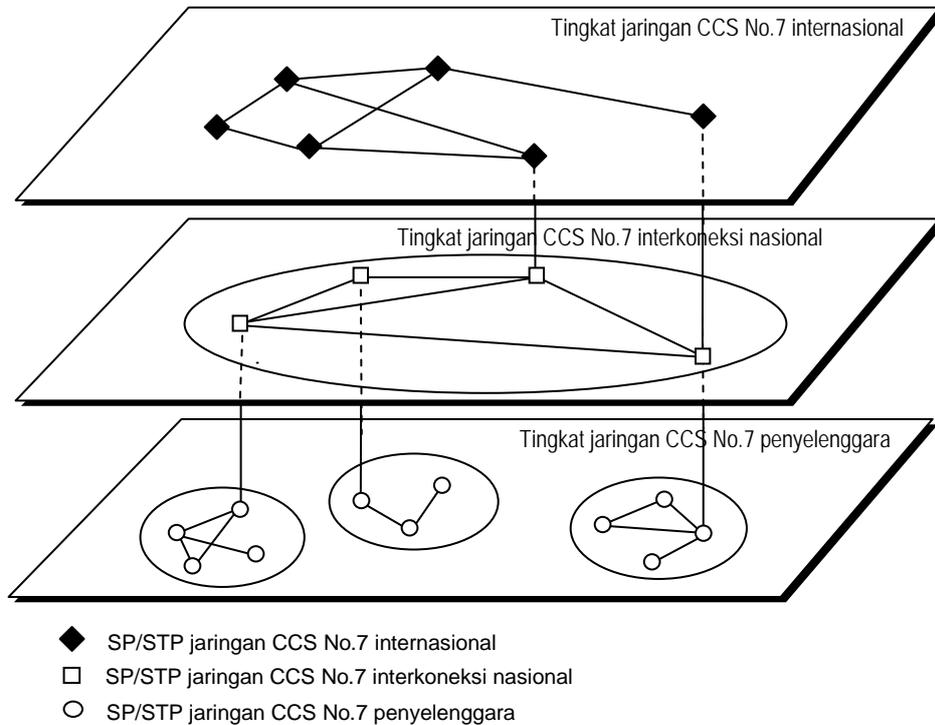
proyeksi perkembangan trafik pada suatu link interkoneksi perlu untuk dilakukan secara periodik dan terverifikasi. Untuk keperluan tersebut digunakan Rekomendasi ITU-T E.506 sebagai pedoman.

7. Standar Pensinyalan Interkoneksi

Jaringan penyelenggara dapat menggunakan teknologi digital atau teknologi pensinyalan lainnya, sesuai kesepakatan antara penyelenggara jaringan. Interkoneksi antar jaringan di Indonesia menggunakan pensinyalan CCS No.7 yang mengacu kepada rekomendasi ITU-T Q.700 sampai Q.821. Ketentuan mengenai sistem pensinyalan ITU-T No.7 (CCS No.7) dan Sub-Set ISUP *message* (ITU-T Q.767) mengacu pada Bab VII tentang Rencana Pensinyalan dalam FTP Nasional ini.

a. Struktur jaringan CCS No.7 yang berinterkoneksi

Dalam struktur jaringan CCS No. 7 nasional terdapat beberapa tingkat (level) yang secara fungsional tidak tergantung satu sama lain, seperti ditunjukkan dalam Gambar III.3.



Gambar III. 4 Struktur Jaringan CCS No. 7 yang berinterkoneksi

Tingkat pertama pada struktur jaringan pensinyalan CCS No. 7 nasional dinamakan *jaringan CCS No. 7 penyelenggara*. Pada tingkat ini masing-masing jaringan CCS No. 7 penyelenggara dikelola secara mandiri. Kode titik pensinyalan (*Signalling Point Code*) untuk SP/STP dalam masing-masing jaringan CCS No.7 penyelenggara ditetapkan sendiri oleh penyelenggara sesuai dengan keperluannya masing-masing yang mengacu ke rekomendasi ITU-T Q.708.

Message yang ditujukan ke jaringan pensinyalan lain, baik di dalam maupun di luar negeri, akan disalurkan ke SP/STP gerbang interkoneksi nasional untuk diteruskan ke gerbang jaringan CCS No.7 penyelenggara lain atau ke gerbang internasional yang sesuai. Dalam tahap selanjutnya message disampaikan kepada SP yang dituju. Semua SP/STP gerbang nasional dan gerbang internasional ada di tingkat *jaringan CCS No.7 interkoneksi nasional*, yaitu tingkat kedua dalam Gambar III.3.

Gerbang internasional jaringan CCS No.7 dari semua negara membentuk *jaringan pensinyalan global*, dalam Gambar III.3 ditunjukkan pada tingkat paling atas.

Dalam Gambar III.3 ditunjukkan adanya tiga kategori SP/STP, yaitu:

- 1) SP/STP di tingkat pertama, atau jaringan CCS No.7 penyelenggara, identitas SPC (*signalling point code*) berupa *Originating Point Code* (OPC), dan *Destination Point Code* (DPC) yang ditentukan oleh penyelenggara sendiri;
- 2) SP/STP di tingkat ketiga, atau jaringan CCS No.7 internasional, identitas SPC (OPC dan DPC) mengacu kepada rekomendasi ITU-T Q.708;

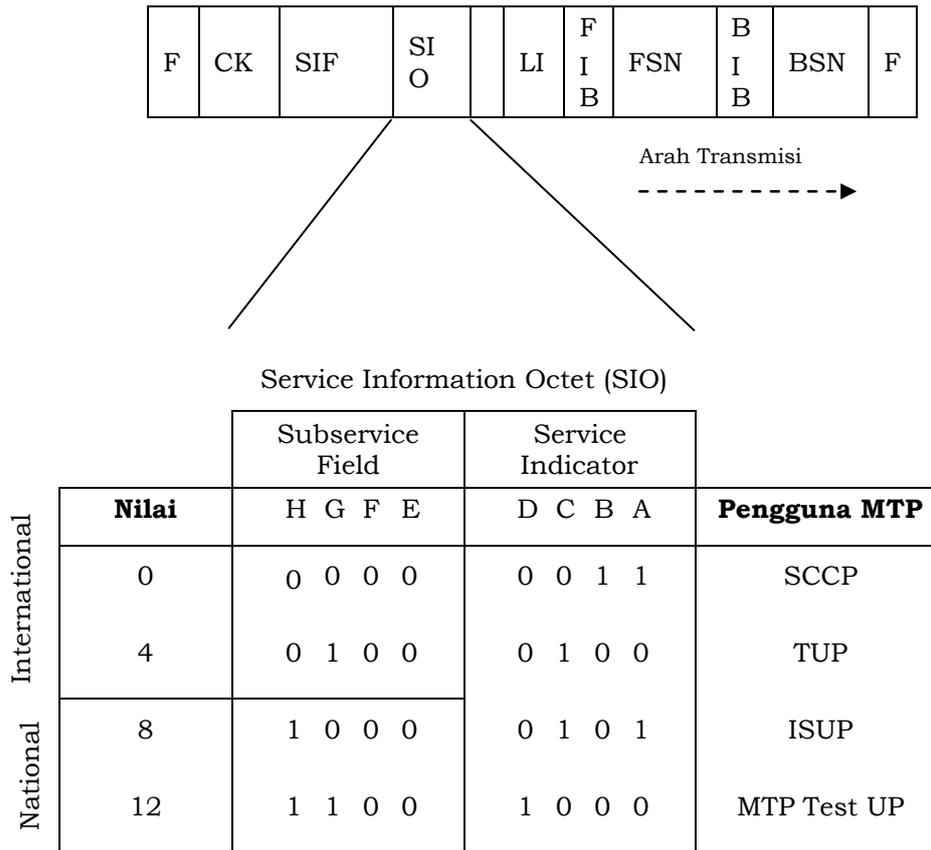
SP/STP di tingkat kedua, atau jaringan CCS No.7 interkoneksi nasional, identitas SPC (OPC dan DPC) diatur dalam ketentuan regulasi. Di samping berfungsi sebagai gerbang interkoneksi nasional, SP/STP kategori c) dapat berfungsi pula sebagai STP kategori a) atau b), atau a) dan b) sehingga berfungsi sebagai ketiga-tiganya. Oleh karena itu, SP/STP kategori c) dapat mempunyai dua atau tiga identitas SPC (OPC dan DPC), sesuai fungsi skema spesifik tingkat.

Untuk mengetahui kategori suatu SP/STP dalam kaitannya dengan SPC yang sedang digunakannya, dipakai nilai *Sub-Service Field* (SSF) dalam *Service Information Octet* sebagai ciri, seperti yang didefinisikan dalam rekomendasi ITU-T Q.704. Ikhtisarnya diberikan dalam Tabel III.5 berikut.

Tabel III. 4 Tabel nilai Sub-Service Field (SSF)

Kombinasi bit SSF	Nilai SSF	Makna SSF
H G F E		
0 0 0 0	0	Jaringan internasional (kategori b)
0 1 0 0	4	Cadangan jaringan internasional
1 0 0 0	8	Jaringan national (kategori a)
1 1 0 0	12	Jaringan gerbang nasional (kategori c)

Format *Service Information Octet (SIO)* dan *Sub-Service Field (SSF)* pada MSU (*Message Signal Unit*) CCS No.7 seperti didefinisikan dalam Rekomendasi ITU-T Q.704 dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| F Flag | FIB Forward Indicator Bit |
| CK Check bits | FSN Forward Sequence Number |
| SIF Signalling Information Field | BIB Backward Indicator Bit |
| SIO Signalling Information Octet | BSN Backward Sequence number |
| LI Length Indicator | |

Catatan 1 - Bit HG dan FE masing-masing adalah *network indicator* dan bit cadangan untuk *network indicator*. Untuk sementara FE ditentukan 00.

Catatan 2 - TUP tidak digunakan dalam jaringan Indonesia.

Gambar III. 5 Format Service Information Octet (SIO) dan Sub-Service Field (SSF) pada MSU (Message Signal Unit) CCS No.7

- b. Penyaringan message CCS No.7 oleh STP/SP gerbang interkoneksi

Fungsi penyaringan *message* yang keluar dan masuk pada jaringan CCS No.7 dilakukan dengan memeriksa keabsahan dari message pensinyalan dan meneliti isi informasinya. Penyaringan dan pengamatan ini dilaksanakan oleh MTP pada STP gerbang interkoneksi.

Sejumlah kriteria digunakan untuk mencegah *message* pensinyalan tertentu keluar melalui STP gerbang suatu jaringan. Message pensinyalan yang perlu dicegah keluar, diantaranya adalah message yang mempunyai SIO (*Service Information Octet*) dengan *Sub Service Field* bernilai 8, atau dengan *Service Indicator* yang tidak absah (lihat sub judul Grade of Service pada bagian D). Cara ini merupakan salah satu pencegahan agar message yang tersesat akibat ruting, tidak masuk kedalam jaringan pensinyalan lain.

Sejumlah kriteria lain digunakan untuk mencegah agar message pensinyalan dari jaringan lain yang telah melewati link interkoneksi tidak memasuki gerbang pensinyalan. Alasan penangkalan dapat berdasarkan: a) keamanan (*security*) jaringan, dan/atau b) pembatasan pelayanan. Kriteria penangkalan message yang tidak sah (*unauthorized*) ini dicantumkan dalam perjanjian antara penyelenggara jaringan-jaringan yang berinterkoneksi.

Message pensinyalan yang masuk (*incoming*) dapat diterima atau ditangkal oleh STP gerbang, tergantung pada kombinasi OPC (*Originating Point Code*) dan DPC (*Destination point Code*). Message yang memenuhi kriteria untuk ditangkal akan dibuang (*discarded*).

Berikut ini adalah data yang perlu direkam secara periodik oleh STP gerbang untuk memantau proses penyaringan pada interkoneksi:

- 1) jumlah oktet SIF^(*) dan SIO yang diterima dengan OPC tertentu;

- 2) jumlah oktet SIF^{*)} dan SIO yang ditransmisikan dengan DPC tertentu;
- 3) jumlah oktet SIF^{*)} dan SIO yang ditangkal dengan SIO tertentu;
- 4) jumlah oktet SIF^{*)} dan SIO yang diterima dengan OPC dan SIO tertentu;
- 5) jumlah oktet SIF^{*)} dan SIO yang ditransmisikan dengan DPC dan SIO tertentu;
- 6) jumlah oktet SIF^{*)} dan SIO yang ditangkal dengan OPC, DPC dan SIO tertentu.

*) SIF adalah *Signalling Information Field* pada *message CCS No.7*.

Berdasarkan data rekaman tersebut dibuat laporan pelanggaran antara para penyelenggara yang berinterkoneksi dengan jaringan pensinyalannya sesuai kesepakatan di dalam perjanjian interkoneksi.

E INTERKONEKSI ANTAR JARINGAN DALAM PENYEDIAAN JASA-JASA SELAIN TELEPONI DASAR

1. Jasa Selain Teleponi Dasar dan Pola Penyediaan Layanannya

Yang dimaksudkan dengan jasa selain teleponi dasar dalam FTP Nasional ini adalah semua jasa telekomunikasi yang bukan jasa teleponi dan juga bukan jasa berbasis teleponi.

jasa non-teleponi sangat beragam dan jumlahnya diperkirakan akan terus bertambah, sejalan dengan perkembangan teknologi. Pada dasarnya setiap jenis jasa membutuhkan dukungan jaringan yang berbeda dalam hal kapasitasnya (dalam *bandwidth* atau *bit-rate*).

Penyelenggaraan jasa non-teleponi tidak bersifat universal. Karena itu tidak ada kewajiban bagi penyelenggara jaringan untuk memfasilitasi penyediaan layanan non-teleponi di jaringannya. Apabila penyelenggara jaringan bermaksud untuk menyediakan layanan non-teleponi di jaringannya, harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- a. kemampuan jaringan untuk mendukung layanan non-teleponi yang dimaksud,
- b. Sasaran pengguna layanan non-teleponi, apakah ditujukan untuk pelanggan sendiri atau kepada pelanggan pada jaringan lain.

Dalam hal penyediaan jasa hanya untuk pelanggan sendiri, maka tidak diperlukan adanya konektivitas antara jaringan penyedia jasa dengan jaringan lain.

apabila dimungkinkan penggunaan oleh pelanggan jaringan lain, pelaksanaannya hanya dapat dilakukan secara selektif. Hal itu karena tidak semua jaringan yang lain mempunyai kemampuan yang diperlukan, atau tidak semua penyelenggara jaringan yang lain tersebut berminat untuk bekerjasama.

2. Pelaksanaan Interkoneksi Antar Jaringan

Berdasarkan uraian dalam butir 1 di atas interkoneksi antar jaringan untuk penyediaan jasa non-teleponi hanya akan terlaksana jika kedua persyaratan berikut dipenuhi:

- a. secara teknis memungkinkan, terutama yang berkaitan dengan kemampuan masing-masing jaringan untuk mendukung penyediaan jasa yang dimaksud.
- b. secara bisnis menguntungkan kedua belah pihak.

Dalam jangka panjang ke depan, ketika lingkungan sudah berubah menjadi jaringan berteknologi packet switched sepenuhnya, masalah teknis diharapkan akan teratasi dengan sendirinya. Namun masalah bisnis tetap akan menjadi faktor penentu.

pelaksanaan interkoneksi antar-jaringan berteknologi packet switched untuk penyediaan jasa non-teleponi diserahkan sepenuhnya kepada para penyelenggara yang berkepentingan.

F REFERENSI

- [1] ITU-T Fascicle III.4
- [2] ITU-T Fascicle VI.5
- [3] ITU-T Fascicle III.5
- [4] ITU-T Fascicle III.1

- [5] ITU-T Fascicle V
- [6] ITU-T Fascicle II.3
- [7] ITU-T Fascicle III.3
- [8] Standar Indonesia: "*Indonesian Technical Standards on Common Channel Signalling No.7*"
- [9] ITU-T Q.767: "*Application of the ISDN user part of CCITT signalling system No.7 for international ISDN interconnections*"
- [10] *European Telecommunication Standard Institute DE/SPS-3015: "Core Intelligent Network Application Protocol version 08"*
- [11] ITU-T Q.1208: "*Intelligent Network Interface Recommendations*"
- [12] ITU-T Fascicle VI.13
- [13] *European Telecommunication Standard Institute Technical Specification TS 09.02: "Mobile Application Part specifications"*
- [14] ITU-T Fascicle VI.7

BAB IV RENCANA PEMBEBANAN

A UMUM

Tujuan Rencana Pembebanan dalam bab ini dirumuskan dalam rangka:

- 1 melindungi kepentingan konsumen, menetapkan persyaratan agar pembebanan kepada pelanggan atas pemakaian pelayanan telekomunikasi didasarkan kepada perhitungan yang akurat, dapat dipercaya, transparan dan direkam cukup rinci, sehingga mampu memberikan klarifikasi setiap saat diperlukan sampai tuntas. Sehingga, beban yang ditanggung sesuai dengan layanan yang diperolehnya;
- 2 menumbuhkan lingkungan kompetisi yang sehat, mengatur agar pembebanan atas penggunaan jasa interkoneksi yang diselenggarakan oleh suatu jaringan untuk jaringan lain dilakukan berdasarkan perhitungan yang adil (*fair*), efisien dan berkaitan dengan biaya penyelenggaraan pelayanan interkoneksi (*cost-oriented*) dan sepadan dengan sumber daya jaringan yang dipakai dalam penyelenggaraan jasa interkoneksi serta menjamin investasi yang telah dilakukan penyelenggara jaringan kembali dalam jangka waktu yang wajar; selain itu pembebanan dilakukan tanpa diskriminasi antara jaringan yang manapun.

Pada dasarnya metoda pembebanan dan persyaratan kemampuan peralatan sistem pembebanan, ditentukan oleh penyelenggara jaringan yang bersangkutan. Bab ini merumuskan ketentuan yang berlaku umum untuk semua jaringan di Indonesia, terutama mengenai persyaratan yang diperlukan untuk melindungi kepentingan konsumen atau pelanggan.

Pembebanan antar penyelenggara jaringan berpedoman dan berdasarkan pada persyaratan yang dirumuskan dalam Bab ini. Kesepakatan dalam masalah pembebanan merupakan bagian dari perjanjian kerjasama (PKS) antara dua penyelenggara jaringan atau lebih.

Setiap penyelenggara wajib memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kebijakan tarif dan kebijakan pembebanan yang diberlakukannya, baik yang berlaku internal di dalam lingkungan

jaringan sendiri maupun yang berlaku untuk komunikasi lintas jaringan.

Ruang lingkup Rencana Pembebanan meliputi hal-hal yang berikut :

1. pembebanan kepada pelanggan
2. konsep pembebanan (biaya) interkoneksi antara:
 - a. dua jaringan tetap (ISDN/PTSN)
 - b. jaringan tetap dan jaringan bergerak, terutama STBS
3. dua jaringan STBS

pembebanan dan akonting jaringan STBS nasional yang berkaitan dengan pelanggan yang menjelajah (roaming) ke jaringan STBS nasional lain.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam rencana pembebanan ini mempunyai arti sebagai berikut:

- a. Pembebanan (*charging*)

Pembebanan berkaitan dengan pengumpulan secara rinci data mengenai suatu percakapan atau penggunaan pelayanan, dan berdasarkan data tersebut menetapkan (*determine*), membangkitkan (*generate*) dan merekam (*record*) pulsa meter atau akumulasinya, yang lebih lanjut dapat diproses untuk menghitung biaya percakapan atau pelayanan tersebut. Pembebanan dapat dilakukan terhadap pelanggan atau penyelenggara jaringan lain.

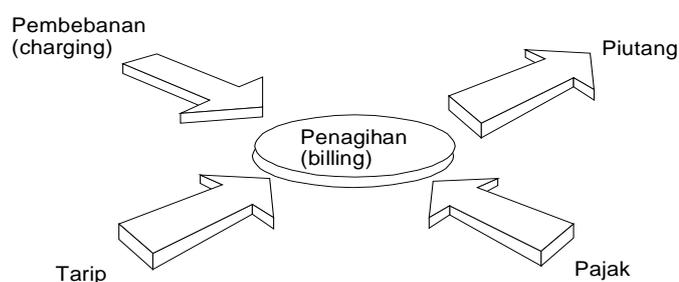
- b. Penagihan (*billing*)

Berdasarkan data pembebanan, tarif (lihat c) dan pajak pertambahan nilai (PPN), maka dibuat perhitungan yang menunjukkan jumlah yang harus dibayar oleh pemakai kepada penyelenggara jaringan atas hak untuk menggunakan dan atas penggunaan pelayanan yang diselenggarakan oleh penyelenggara tersebut. Pelaksana penagihan harus membuat jurnal dan laporan yang sesuai untuk keperluan pembukuan dan keuangan. Pada umumnya proses pembuatan tagihan dilaksanakan secara off-line.

- c. Tarif (*tariff*)

Tarif adalah tingkat beban yang dinyatakan dalam Rupiah sebagai dasar perhitungan harga satuan pelayanan yang diselenggarakan oleh penyelenggara jaringan.

Tarif pembebanan antar-penyelenggara juga disebut sebagai tarif akonting (accounting rate). Sedang tarif yang berlaku bagi beban pelanggan juga disebut sebagai tarif pelanggan (collection rate). Kedua macam tarif tersebut pada umumnya tidak sama. Tarif pelanggan ditetapkan oleh Pemerintah, sedang tarif akonting pada dasarnya merupakan hasil kesepakatan antara penyelenggara-penyelenggara yang bersangkutan (lihat bagian A). Hubungan antara pembebanan, tarif, pajak, penagihan, dan pembukuan ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar IV. 1 Proses pembuatan tagihan

d. Akonting

Akonting adalah proses pencatatan dan perhitungan hak dan kewajiban antara dua penyelenggara jaringan yang saling menggunakan pelayanan yang diselenggarakan oleh masing-masing jaringan. Pada umumnya proses penyelesaian (settlement) pencatatan dan perhitungan dilakukan secara periodik.

e. Pelayanan (service)

Manfaat yang diperoleh pemakai dari hubungan telekomunikasi yang terjadi dengan pelanggan lain, dan penggunaan pelayanan yang diselenggarakan oleh suatu penyelenggara jaringan. (Rekomendasi ITU-T Q.9).

f. Panggilan (call)

Penggunaan satu atau lebih hubungan telekomunikasi yang dibentuk antara dua pengguna atau lebih melalui satu jaringan atau lebih, dan/atau pengguna pelayanan yang diselenggarakan oleh jaringan itu. (Rekomendasi ITU-T Q.9).

g. Percakapan dasar (basic call)

Percakapan antara dua pemakai tanpa fasilitas-fasilitas tambahan (misalnya: percakapan telepon murni).

h. Pelanggan

Pemakai pelayanan telekomunikasi publik, yang pada umumnya menggunakan pelayanan tersebut berdasarkan kontrak/perjanjian dengan penyelenggara jaringan (penyedia jasa pelayanan umum). (Rekomendasi ITU-T F.500).

i. Pemakai atau pengguna

Badan hukum atau perorangan di luar jaringan telekomunikasi, yang menggunakan pelayanan yang diselenggarakan oleh jaringan tersebut. (Rekomendasi ITU-T E.600).

j. Pelayanan Interkoneksi

Pelayanan yang diselenggarakan oleh penyelenggara suatu jaringan untuk penyelenggara jaringan lain, dengan menghubungkan secara fisik jaringan yang disebut kemudian dengan jaringan yang disebut lebih dahulu.

k. Area pembebanan

Area pembebanan adalah suatu area dalam skala pembebanan, dimana berlaku tarif yang ditetapkan sebagai dasar perhitungan penagihan kepada pelanggan.

l. Titik pembebanan

Adalah titik pencatatan, perekaman dan penentuan beban.

m. Titik Interkoneksi

Titik acuan lokasi fisik di mana terjadi interkoneksi, yang membatasi bagian jaringan yang menjadi milik penyelenggara yang satu dengan bagian jaringan yang menjadi milik penyelenggara yang lain pada suatu interkoneksi. Titik interkoneksi juga menjadi titik batas wewenang dan tanggung jawab mengenai penyediaan, pengelolaan dan pemeliharaan jaringan telekomunikasi masing-masing.

n. Penjelajahan (roaming)

Kemampuan seorang pelanggan jaringan STBS-A yang ada di dalam wilayah jaringan STBS-B untuk mengakses pelanggan atau pelayanan STBS-B tanpa harus menjadi pelanggan STBS-B.

Ada dua macam penjelajahan, yaitu penjelajahan nasional dan penjelajahan internasional. Penjelajahan nasional terjadi bila kedua jaringan STBS ada di negara yang sama, sedang penjelajahan internasional terjadi bila kedua jaringan STBS ada di negara yang berbeda.

C PEMBEBANAN KEPADA PELANGGAN

Konsekuensi dari deregulasi sektor telekomunikasi adalah kemunculan lebih dari satu jaringan yang memberikan pelayanan yang sama (misalnya teleponi). Namun, persepsi pengguna suatu layanan telekomunikasi terbatas pada jaringan akhir yang digunakan tanpa memperhatikan jumlah jaringan yang dilintasi untuk memberikan layanan telekomunikasi tersebut. Dari sisi prosedur pembebanan dan penagihan, pengguna juga tidak melihat adanya lingkungan multi jaringan. Pengguna hanya mengetahui pembebanan dari penyedia layanan akhir yang digunakan, walaupun layanan telekomunikasi yang diselenggarakan melintasi jaringan lainnya.

1. Parameter pembebanan

Parameter pembebanan terdiri atas:

- a. jarak antara lokasi titik pembebanan pemanggil dan lokasi titik pembebanan yang dipanggil. Pada PSTN/ISDN umumnya titik pembebanan ada di sentral lokal. Untuk panggilan yang berasal dari *Remote Switching Unit* (RSU), titik pembebanan ada di sentral induknya;
- b. lama percakapan;
- c. saat mengadakan percakapan (siang, malam, hari kerja, hari minggu, hari libur, dst.);
- d. jenis pelayanan

Sistem pembebanan jaringan menganalisa parameter yang disebutkan di atas untuk menentukan suku pembebanan (*charge rate*) yang berlaku. Oleh karena itu, pelanggan sangat berkepentingan bahwa peralatan sistem pembebanan selalu bekerja dengan baik tanpa ada penyimpangan yang dapat merugikannya.

2. Kinerja Peralatan Sistem Pembebanan

Agar konsumen tidak dirugikan dalam kaitannya dengan ketahanan, presisi dan ketersediaan peralatan, berikut ini dirumuskan persyaratan kinerja perangkat sistem pembebanan dalam memberikan perlindungan kepada pengguna.

Terdapat dua sistem pembebanan di dalam jaringan Indonesia, yaitu sistem pembebanan yang bekerja atas dasar PPM (*periodic pulse multi-metering*) dan AMA (*automatic message accounting*),

baik yang CAMA (*centralized* AMA) maupun yang LAMA (*local* AMA). Dengan makin tingginya derajat digitalisasi jaringan Indonesia, pemakaian PPM makin berkurang sedang pemakaian AMA makin bertambah.

a. Persyaratan Kinerja Sistem Pembebanan PPM

Dibedakan antara skala pembebanan pada periode trafik puncak dan perioda trafik rendah (*peak/off-peak*). Harus dijaga agar pergantian skala tidak berlangsung terlalu cepat atau terlalu lambat dari saat yang telah ditentukan, sehingga dapat merugikan pengguna. Oleh karena itu, nilai maksimum penyimpangan akumulatif dari saat ganti skala (*changeover point in time*) dalam satu bulan ditetapkan tidak boleh melebihi ± 10 detik.

Terjadinya pergantian skala pada waktu percakapan sedang berlangsung harus dilakukan dengan memenuhi persyaratan dalam sebagaimana tersebut diatas.

Tenggang waktu antara dua pulsa meter yang berurutan dengan interval nominal T detik tidak boleh kurang dari (T-0.1) detik.

Jumlah total pulsa meter dengan interval nominal T detik selama 1000 T detik tidak boleh melebihi 1001. Jumlah tersebut tidak boleh dilampaui walaupun dalam waktu 1000 T detik itu terjadi pergantian pengendalian sistem pembebanan oleh prosesor pengganti karena adanya gangguan.

MTBF (*mean time between failure*) peralatan ditentukan sebagai berikut:

- 1) MTBF sistem *multi-metering*: 10 tahun;
- 2) MTBF sistem *multi-metering* sehingga terjadi 'overcharging': 50 tahun.

Peralatan pembebanan harus menyediakan fasilitas simulasi untuk memverifikasi dipenuhinya persyaratan dalam butir-butir tersebut diatas. Begitu pula harus disediakan fasilitas yang memadai untuk pengujian interval pulsa meter untuk beberapa skala pembebanan bagi sekelompok sample acak nomor pengguna yang dipanggil.

b. Persyaratan Kinerja Sistem Pembebanan AMA

Berlainan dengan PPM, AMA merekam data (rinci) untuk setiap percakapan yang dilakukan atau pelayanan yang digunakan oleh pengguna. Walaupun demikian, dalam format yang berbeda persyaratan yang ditetapkan dalam PPM sebagaimana tersebut pada butir a

berlaku juga bagi AMA.

Apabila terjadi gangguan pada AMA sehingga rincian percakapan tidak dapat direkam, maka percakapan yang sedang berlangsung atau yang dimulai pada waktu terjadi gangguan harus dapat dilanjutkan tanpa mendapat pembebanan.

Probabilitas kesalahan pada rekaman rinci suatu percakapan yang dapat menyebabkan pelanggan dirugikan (*overcharged*) harus lebih kecil dari 1 (satu) kesalahan dalam 10.000.000 rekaman pembebanan percakapan.

D PEMBEBANAN ANTAR PENYELENGGARA

Pembebanan dilakukan antara dua penyelenggara jaringan yang saling menggunakan pelayanan yang diselenggarakan oleh jaringan masing-masing. Pada umumnya hal itu terjadi bila dua jaringan yang bersangkutan berinterkoneksi. Berikut ini dirumuskan metodologi perhitungan pembebanan atas penggunaan jasa interkoneksi tersebut.

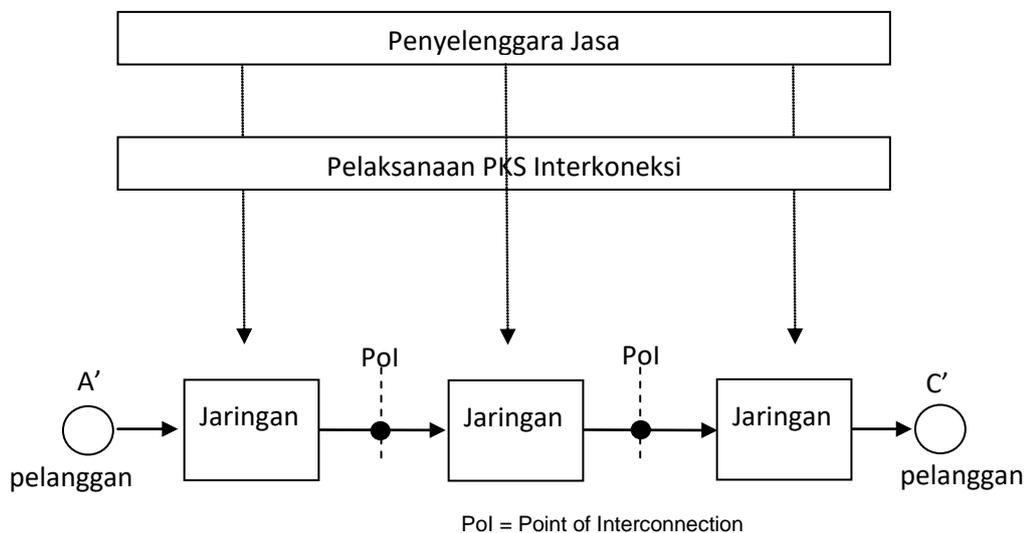
1. Metodologi Perhitungan

Teori ekonomi menyatakan bahwa dalam industri yang didominasi oleh satu produsen sektor publik, efisiensi dalam alokasi sumber daya ekonomi akan tercapai bila harga jual satuan produk yang dihasilkan oleh produsen dominan tersebut sama dengan biaya marginal atau biaya inkremental untuk menambah satu satuan keluaran (output) produksi. Untuk merumuskan pembebanan atas penggunaan jasa interkoneksi diperhatikan kaidah ekonomi tersebut. Walaupun demikian, di samping pertimbangan efisiensi ekonomi ada pula pertimbangan-pertimbangan lain yang perlu diperhatikan.

2. Pembebanan atas penggunaan jasa interkoneksi

Dalam sektor telekomunikasi yang sudah dideregulasi, profil suatu panggilan yang tipikal adalah sebagai berikut: Panggilan berawal dari suatu jaringan dan berakhir pada jaringan yang lain.

Gambar 2 memberikan ilustrasi mengenai suatu skenario panggilan yang tipikal. Jaringan A, yang merupakan tempat berawalnya panggilan, dapat berupa jaringan tetap lokal atau jaringan bergerak; demikian juga halnya dengan jaringan C, yang merupakan tempat berakhirnya panggilan. Dalam hal terdapat interkoneksi langsung antara jaringan awal A dan jaringan akhir C, jaringan B yang berfungsi sebagai jaringan transit pada umumnya tidak diperlukan.



Gambar IV. 2 Skenario Panggilan yang tipikal

Skenario panggilan tipikal ini melibatkan jaringan A sebagai segmen jaringan asal (originasi), jaringan B sebagai segmen jaringan transit dan jaringan C sebagai segmen jaringan tujuan (destinasi/terminasi) dan satu penyelenggara jasa (jasa teleponi dasar, atau jasa lainnya) yang bertanggungjawab atas terlaksananya keterhubungan antara jaringan A, B, dan C. Penyelenggara jasa yang dimaksud adalah penyelenggara jasa yang dipilih oleh pelanggan secara langsung untuk melaksanakan panggilannya.

Dalam contoh skenario di atas jaringan A berhak terhadap biaya interkoneksi originasi, jaringan B berhak terhadap biaya

interkoneksi transit, dan jaringan C berhak terhadap biaya interkoneksi terminasi yang pada dasarnya akan dibayarkan oleh penyelenggara jasa kepada masing-masing penyelenggara jaringan. Sedangkan penyelenggara jasa memiliki hak terhadap tarif pungut yang dibayarkan oleh pelanggan. Komponen pembebanan atas pemakaian jasa interkoneksi (tarif interkoneksi) yang dapat berupa jasa originasi, jasa transit maupun jasa terminasi, terdiri atas pembebanan jasa akses (lihat sub judul kinerja peralatan system pembebanan pada bagian C); pembebanan pemakaian (*usage charge*) segmen akhir (terminating) yang dimulai dari titik interkoneksi (lihat sub judul kinerja peralatan system pembebanan pada bagian C); dan pembebanan biaya perintisan dan pelayanan umum (*Universal Service Obligation/USO*) (lihat sub judul kinerja peralatan system pembebanan pada bagian C).

a. Pembebanan Jasa Akses

Pembebanan jasa akses, yang merupakan komponen pembebanan jasa interkoneksi, dimaksudkan sebagai imbalan biaya dalam menyediakan fasilitas lintasan (*transference*) secara fisik bagi suatu panggilan dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain.

Termasuk dalam pembebanan jasa akses, di antaranya ialah:

- 1) biaya untuk penyediaan multiplex dan sarana transmisi untuk link interkoneksi;
- 2) biaya untuk peningkatan sentral jarak jauh menjadi sentral gerbang;
- 3) biaya untuk pengadaan sistem pensinyalan No.7 (CCS No.7);
- 4) biaya untuk penambahan kapasitas jaringan untuk menampung tambahan trafik interkoneksi;
- 5) biaya untuk pemeliharaan dan pengoperasian infrastruktur interkoneksi;
- 6) biaya untuk pekerjaan sipil.

Biaya-biaya tersebut sebagian merupakan investasi dan ada pula yang berupa biaya periodik (*expense*).

Biaya penyediaan perangkat pada masing-masing sisi dari titik interkoneksi (PoI) disediakan oleh penyelenggara yang bersangkutan, karena perangkat tersebut khusus disediakan untuk keperluan interkoneksi.

b. Kontribusi untuk Pelaksanaan USO

USO (*Universal Service Obligation*) adalah kewajiban spesifik yang diimban oleh Pemerintah, yaitu kewajiban untuk menyelenggarakan pelayanan telekomunikasi sehingga dapat diakses (*accessible*) dari seluruh wilayah Indonesia. Penyelenggaraan ini dilakukan tanpa pertimbangan untung-rugi sebagai kriteria utama. Besarnya kontribusi para penyelenggara untuk USO dan tata cara pelaksanaannya diatur dengan Keputusan Menteri tersendiri.

3. Pembebanan atas Penggunaan Jaringan Pensinyalan

Pada penjelajahan antar sistem dalam komunikasi bergerak terjadi pertukaran data melalui jaringan pensinyalan, walaupun tidak ada kaitannya dengan suatu panggilan. Hal ini jelas akan menimbulkan pembebanan. Pengaturan pembebanan untuk penggunaan jaringan pensinyalan ini merupakan bagian dari persetujuan kerja sama antar penyelenggara.

E PEMBEBANAN DAN AKONTING JARINGAN STBS KE JARINGAN LAIN

1. Prinsip Pembebanan dan Akonting Penjelajahan Antar STBS

MS (*mobile station*) yang berinduk pada suatu jaringan STBS (*Home PLMN* atau *HPLMN*) dapat menjelajah ke wilayah yang diliput STBS lain (*Visited PLMN* atau *VPLMN*) berdasarkan kesepakatan penjelajahan antara penyelenggara yang bersangkutan.

Semua tagihan yang berkaitan dengan suatu MS selama ia mengadakan penjelajahan di wilayah *VPLMN* harus dibayar oleh *HPLMN*. Jumlah yang ditagihkan oleh *VPLMN* kepada *HPLMN* dapat meliputi satu atau lebih butir-butir berikut:

- a. registrasi penjelajahan (satu kali)
- b. langganan penjelajahan (periodik)
- c. pembebanan pemakaian (*usage charges*)

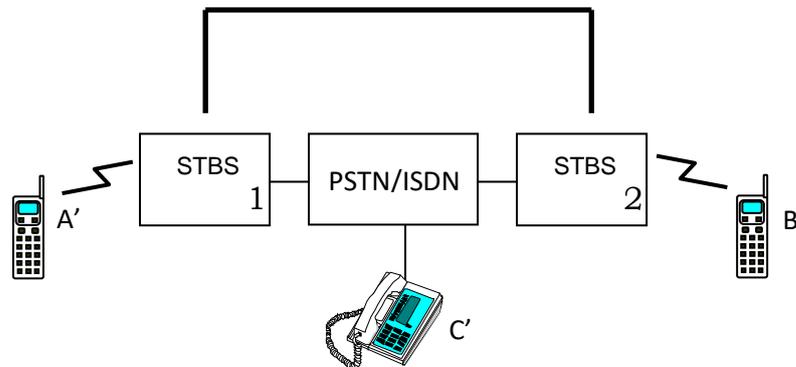
d. penggunaan pelayanan suplementer.

Agar HPLMN dapat meneruskan tagihan VPLMN tersebut kepada MS yang bersangkutan, maka dalam tagihan itu harus ditambahkan informasi lain sebagai berikut:

- a. IMSI (*International Mobile Station Identification*) yang melakukan penjelajahan;
- b. untuk setiap panggilan:
 - 1) tanggal dan saat dimulainya panggilan;
 - 2) nomor internasiona/nasional yang dipanggil;
 - 3) lamanya panggilan dalam menit dan detik;
 - 4) pelayanan suplementer yang digunakan

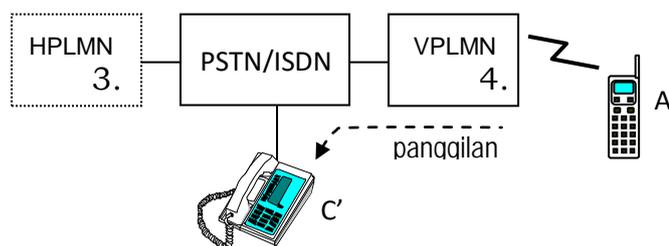
2. Beberapa Skenario Pembebanan dan Akonting

Berikut ini diilustrasikan beberapa skenario pembebanan dan akonting sebagai aplikasi prinsip-prinsip yang disebutkan di atas. Skenario dan diskripsinya hanya bersifat indikatif, sedangkan keadaan definitifnya disepakati antara para penyelenggara. Konfigurasi umum seperti dalam Gambar 3 digunakan sebagai acuan.



Gambar IV. 3 Konfigurasi Umum Hubungan STBS

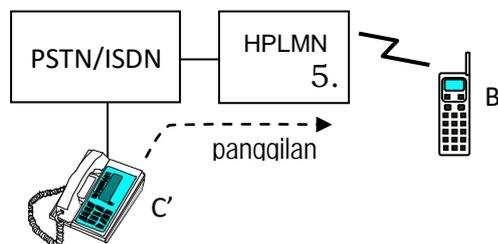
MS A' yang sedang menjelajah di jaringan B mengadakan panggilan ke pelanggan PSTN C'.



- Pembebanan: A' akan menerima tagihan dari HPLMN-A berdasarkan data yang diterima dari VPLMN-B.
- Akonting: Penyelenggara jaringan A akan didebet oleh penyelenggara jaringan B sesuai dengan beban biaya jelajah MS A' di jaringan B.

Gambar IV. 4 Ilustrasi Skenario Pembebanan dan Akonting Panggilan STSB ke PSTN

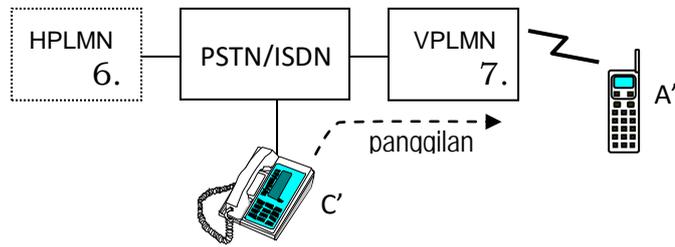
Pelanggan PSTN C' mengadakan panggilan ke MS B' di jaringan B (MS sedang tidak menjelajah).



- Pembebanan: C' akan menerima tagihan dari PSTN berdasarkan nomor yang dipilihnya (dialled number)
- Akonting: Penyelenggara PSTN akan didebet oleh penyelenggara jaringan B atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk panggilan ini. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari PSTN ke jaringan B.

Gambar IV. 5 Ilustrasi Skenario Pembebanan dan Akonting Panggilan PSTN ke STSB

Pelanggan PSTN C' mengadakan panggilan ke MS A' yang sedang menjelajah di jaringan B. Ada dua kasus dikemukakan disini: kasus pertama apabila MS A' tidak mengaktifkan supplementary service *Call Forwarding Unconditional* (CFU), sedang kasus kedua CFU diaktifkan.



MS A' tidak mengaktifkan CFU

C' dijawab oleh rekaman suara (*announcement*) di jaringan A yang mengatakan bahwa A' sedang menjelajah, panggilan tidak diteruskan.

Pembebanan: C' akan menerima tagihan dari PSTN berdasarkan nomor yang dipilihnya.

Akonting: Tidak ada transaksi.

MS A' mengaktifkan CFU

Panggilan secara otomatis diteruskan melalui PSTN kepada A' yang sedang menjelajah di VPLMN-B (CFU).

Pembebanan: C' mendapat tagihan berdasarkan nomor yang dipilihnya (dialled number) dari PSTN.

A' ditagih HPLMN-A atas segmen panggilan yang diteruskan (forwarded segment).

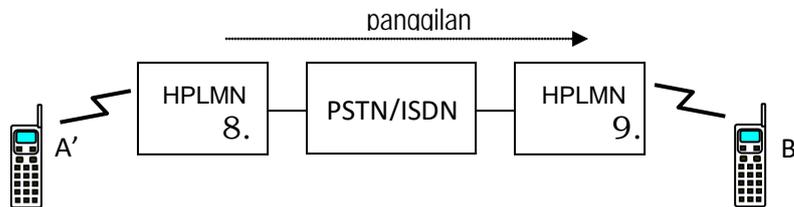
A' mungkin ditagih oleh HPLMN-A berdasarkan data yang diterima dari VPLMN-B kepada A' berhubung pemakaian jaringannya untuk menerima panggilan.

Akonting: Penyelenggara jaringan A akan didebet oleh penyelenggara PSTN atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk meneruskan panggilan ke A' yang ada di VPLMN B. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari jaringan A ke PSTN.

Penyelenggara PSTN akan didebet oleh penyelenggara jaringan B atas pemakaian jasa interkoneksinya (berdasarkan air time) untuk segmen panggilan yang diteruskan. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari PSTN ke jaringan B.

Gambar IV. 6 Ilustrasi Skenario Pembebanan dan Akonting Panggilan PSTN ke STSB dengan CFU

MS A' di jaringan induknya (HPLMN-A) melakukan panggilan ke MS B' di jaringan induknya (HPLMN-B) yang ditransittkan melalui PSTN.



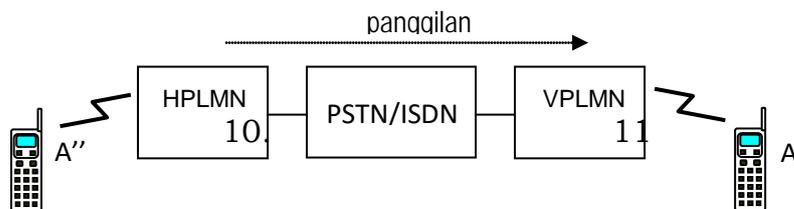
Pembebanan: A' mendapat tagihan dari HPLMN-A atas hubungannya dengan B' berdasarkan nomor yang dipilihnya (dialled number).

Akonting: Penyelenggara jaringan A akan didebet oleh penyelenggara PSTN atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk panggilan A' ke B'. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari jaringan A ke PSTN.

Penyelenggara PSTN akan didebet oleh penyelenggara jaringan B atas pemakaian jasa interkoneksinya (berdasarkan air time) untuk meneruskan panggilan sampai ke MS B'. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari PSTN ke jaringan B.

Gambar IV. 7 Ilustrasi Skenario Pembebanan dan Akonting Panggilan STSB ke STSB tanpa CFU

MS A'' di jaringan induknya (HPLMN-A) melakukan panggilan ke MS A' yang sedang menjelajah di jaringan B (dengan CFU berlaku untuk A') yang ditransitkan melalui PSTN.



Pembebanan: A'' mendapat tagihan dari HPLMN-A berdasarkan air time.

A' mungkin ditagih oleh HPLMN-A atas segmen panggilan yang diteruskan (forwarded segment).

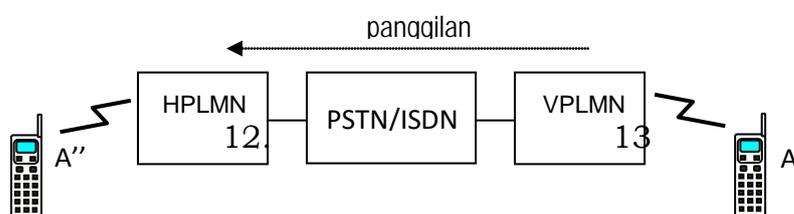
A' ditagih oleh HPLMN-A berdasarkan data yang diterima dari VPLMN-B kepada A' sehubungan dengan pemakaian jaringannya untuk menerima panggilan.

Akonting: Penyelenggara jaringan A akan didebet oleh penyelenggara PSTN atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk meneruskan panggilan ke A' yang ada di VPLMN B. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari jaringan A ke PSTN.

Penyelenggara PSTN akan didebet oleh penyelenggara jaringan B atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk segmen panggilan yang diteruskan ke MS A'. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari PSTN ke jaringan B.

Gambar IV. 8 Ilustrasi Skenario Pembebanan dan Akonting Panggilan STSB ke STSB dengan CFU

MS A' yang sedang menjelajah di jaringan B melakukan panggilan ke MS A'' di jaringan induknya (HPLMN-A) yang ditransitkan melalui PSTN.



Pembebanan: A' akan menerima tagihan dari HPLMN-A berdasarkan data yang diterima dari VPLMN B.

Akonting: Penyelenggara jaringan A akan didebet oleh penyelenggara jaringan B sesuai dengan biaya jelajah MS A' di jaringan B.

Penyelenggara jaringan B akan didebet oleh penyelenggara PSTN atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk melaksanakan panggilan A' ke A''. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari jaringan B ke PSTN.

Penyelenggara PSTN akan didebet oleh penyelenggara jaringan A atas pemakaian jasa interkoneksinya untuk meneruskan A''. Transaksi ini sudah termasuk dalam akonting trafik outgoing dari PSTN ke jaringan A

Gambar IV. 9 Ilustrasi Skenario Pembebanan dan Akonting Panggilan STSB ke STSB

F REFERENSI

- [1] "World Bank/Coopers & Lybrand: *Indonesia: Telecommunications Tariff Study*", December 1993.

- [2] ITU-T White Book Recommendation F.111 "*Principles of Service for Mobile System*".
- [3] ETSI GSM Technical Specification 02.20: "*Collection Charges*".
- [4] ETSI GSM Technical Specification 12.20: "*Network Management Procedures and Messages*".

BAB V RENCANA RUTING

A UMUM

Tujuan rencana ruting adalah memberikan kaidah ruting yang berlaku umum bagi pelaksanaan hubungan telekomunikasi dalam lingkungan multi jaringan dan multi penyelenggara. Sedangkan, sasaran utama dari rencana ruting adalah untuk menjamin terlaksananya hubungan secara cepat, bermutu yang memenuhi syarat dan efisiensi dalam penggunaan fasilitas jaringan.

Penyelenggara jaringan membangun/menguasai bagian tertentu dari prasarana jaringan telekomunikasi nasional dan mengoperasikannya berdasarkan wewenang atau izin yang diberikan oleh Pemerintah. Jaringan telekomunikasi nasional terdiri atas bermacam-macam jenis, yang menurut fungsinya dapat dibagi dalam dua kelompok besar berikut:

1. Jaringan tetap, terdiri atas jaringan tetap lokal, jaringan tetap SLJJ, jaringan tetap sambungan internasional dan jaringan tetap tertutup;
2. Jaringan bergerak, terdiri atas jaringan bergerak terestrial, jaringan bergerak seluler dan jaringan bergerak satelit.

Dalam lingkungan multi-penyelenggara, untuk setiap jenis jaringan dimungkinkan adanya lebih dari satu penyelenggara yang mengelola bagian jaringan secara independen. Dalam kaitannya dengan Rencana ruting, setiap bagian jaringan yang dikelola secara independen tersebut diperlakukan sebagai satu jaringan. Masing-masing penyelenggara jaringan diberi kebebasan untuk mengatur sendiri ruting di dalam bagian jaringan yang dikelolanya, dengan tetap memperhatikan ketentuan tentang mutu pelayanan yang dipersyaratkan pada bab-bab lain dalam FTP Nasional ini. Rencana ruting yang diatur dalam FTP Nasional ini hanyalah ruting yang berkaitan dengan interkoneksi antarjaringan, sebagai upaya untuk menjaga mutu pelayanan dan efisiensi hubungan ujung-ke-ujung.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam rencana ruting ini mempunyai arti sebagai berikut:

1. Pelanggan
Istilah 'pelanggan' digunakan sebagai nama umum untuk pihak/individu yang memperoleh manfaat langsung dari penggunaan fasilitas jaringan dalam penyelenggaraan hubungan ujung-ke-ujung. Dengan demikian istilah pelanggan mewakili seluruh pemakai, baik yang berlangganan maupun yang tidak berlangganan. Dalam hal-hal tertentu istilah pelanggan harus diartikan sebagai pesawat/terminal pelanggan.
2. Rute
Jalur dalam jaringan yang diikuti atau harus diikuti untuk menyalurkan pesan atau untuk membangun hubungan antara titik asal dan titik tujuan.
3. Ruting
Proses penentuan dan penggunaan rute, berdasarkan suatu aturan tertentu, untuk menyalurkan pesan atau membangun hubungan.
4. Wilayah penomoran
Suatu wilayah pelayanan yang ditandai oleh satu kode wilayah berdasarkan sistem penomoran yang ditetapkan dalam Bab II – Rencana Penomoran.
5. Jaringan asal
Adalah jaringan tempat bermulanya trafik atau pesan/message, dan merupakan jaringan yang berada paling awal dalam rangkaian suatu rute.
6. Jaringan tujuan
Adalah jaringan tempat trafik atau pesan/message berakhir (diterminasikan), dan merupakan jaringan yang paling akhir dalam rangkaian suatu rute.
7. Jaringan transit
Dalam kaitannya dengan pengaturan ruting, adalah jaringan yang menerima trafik atau pesan/message dari jaringan yang satu untuk disalurkan lebih lanjut ke jaringan yang lain.
8. Sentral Gerbang
Sentral dalam suatu jaringan yang merupakan gerbang ke jaringan lain, dan langsung berhubungan dengan sentral (gerbang) pada jaringan lain melalui titik interkoneksi (lihat juga Bab III – Rencana Interkoneksi Antar-Jaringan).

C KETENTUAN DASAR RUTING

1. Persyaratan umum

Keberhasilan ruting dalam lingkungan multi jaringan dan multi penyelenggara ditentukan oleh adanya perjanjian kerjasama (PKS) interkoneksi antara para penyelenggara jaringan yang terkait.

2. Ruting Internal

Yang dimaksud dengan ruting internal ialah pengaturan rute di dalam satu jaringan. Ruting internal sepenuhnya menjadi urusan dan tanggung jawab masing-masing penyelenggara, dan tidak diatur di dalam FTP Nasional ini.

3. Ruting Transit

Yang dimaksud dengan ruting transit adalah pengaturan rute yang melibatkan lebih dari dua penyelenggara jaringan. Untuk menjamin mutu pelayanan ujung ke ujung, ruting transit sedapat mungkin hanya melalui satu jaringan transit, yang dapat berupa jaringan lokal atau jaringan jarak jauh. Bila ruting transit melibatkan lebih dari satu jaringan transit, maka pelaksanaan ruting harus memperhatikan mengenai ketentuan mengenai batasan QDU (*Quantizing Distortion Unit*).

4. Ruting Lokal

Yang dimaksud dengan ruting lokal ialah pengaturan rute di dalam suatu wilayah penomoran. Ruting lokal untuk panggilan dari suatu jaringan asal, atau yang menuju ke suatu jaringan tujuan, dapat dilakukan melalui jaringan lokal lain yang berfungsi sebagai jaringan transit seperti diuraikan dalam butir 2 diatas. Jaringan asal, jaringan tujuan dan jaringan transit berada di dalam satu wilayah penomoran. Jumlah jaringan transit yang dilalui tidak boleh lebih dari satu.

Ruting lokal yang hanya melibatkan satu jaringan lokal merupakan ruting internal, karena itu diatur sendiri oleh penyelenggara jaringan lokal yang bersangkutan.

Penyelenggara jaringan lokal wajib menyalurkan kelebihan trafik, bila dalam suatu proses ruting terjadi pelimpahan (*overflow*) trafik. Pengaturan mengenai pelimpahan tersebut adalah sesuai kesepakatan antara penyelenggara-penyelenggara yang bersangkutan.

5. Ruting Jarak Jauh

Yang dimaksud dengan ruting jarak jauh ialah pengaturan rute yang melibatkan penggunaan jaringan tetap SLJJ, dalam rangka menyediakan sarana transit bagi panggilan SLJJ, panggilan internasional dan panggilan-panggilan lain yang harus melalui jaringan tetap SLJJ.

Untuk menjamin mutu pelayanan ujung-ke-ujung, ruting jarak jauh sedapat mungkin hanya melalui satu jaringan tetap SLJJ.

Bila ruting jarak jauh melibatkan lebih dari satu jaringan SLJJ, maka pelaksanaan ruting antar jaringan SLJJ tersebut harus memperhatikan hasil kesepakatan interkoneksi antara penyelenggara-penyelenggara yang terkait.

Penyelenggara jaringan SLJJ wajib menyalurkan kelebihan trafik dari penyelenggara satu ke penyelenggara lain. Bila dalam suatu proses ruting terjadi pelimpahan (*overflow*) trafik dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain, pengaturan mengenai pelimpahan tersebut adalah sesuai dengan kesepakatan antara penyelenggara-penyelenggara jaringan yang bersangkutan.

6. Ruting Internasional

Ruting internasional ialah ruting antara jaringan sambungan internasional dari penyelenggara yang berbeda.

Sesuai kesepakatan antar-penyelenggara, trafik keluar (*outgoing traffic*) yang seharusnya disalurkan melalui jaringan sambungan internasional yang satu, karena keterbatasan tersedianya sarana dapat dilimpahkan ke jaringan sambungan internasional lain.

Trafik masuk (*incoming traffic*) disalurkan melalui masing-masing jaringan sambungan internasional.

Sesuai kesepakatan antar-penyelenggara, trafik masuk (*incoming traffic*) yang seharusnya disalurkan melalui masing-masing jaringan sambungan internasional, karena keterbatasan tersedianya sarana dapat dilimpahkan ke jaringan lain.

D PENERAPAN KETENTUAN RUTING

1. Ruting untuk panggilan lokal

Panggilan lokal adalah panggilan telepon yang dilakukan oleh seorang pengguna ke pengguna lain atau ke pusat pelayanan yang berada di dalam sistem penomoran yang sama.

Panggilan lokal dapat melibatkan hanya satu jaringan lokal, yaitu bila pelanggan pemanggil dan yang dipanggil tersambung ke jaringan lokal yang sama.

Untuk panggilan lokal ini berlaku ketentuan ruting lokal seperti diuraikan dalam ketentuan dasar ruting lokal tersebut diatas.

Panggilan lokal dapat juga melibatkan jaringan lokal asal dan jaringan lokal tujuan yang berbeda. Untuk panggilan lokal yang melibatkan jaringan asal dan jaringan tujuan yang berbeda, ruting sedapat mungkin dilakukan secara langsung dari jaringan asal ke jaringan tujuan. Dalam hal ruting langsung tidak dapat dilakukan, dapat dilakukan ruting melalui jaringan transit lokal seperti diuraikan dalam ketentuan dasar ruting transit di atas.

2. Ruting untuk Panggilan ke Pelayanan Darurat dan Pelayanan Khusus

Pada dasarnya nomor khusus tidak berbeda dengan nomor pelanggan biasa. Karena itu. Ketentuan tentang ruting untuk panggilan lokal berlaku juga untuk panggilan ke nomor khusus.

Pelayanan darurat (polisi, ambulans, pemadam kebakaran, SAR) harus dapat dicapai dengan panggilan lokal dari setiap terminal yang tersambung ke jaringan nasional. Panggilan darurat harus disalurkan ke pelayanan darurat yang terdekat dengan lokasi pemanggil.

Sebagai penyelenggara jaringan tetap lokal, jaringan bergerak seluler dan jaringan bergerak satelit, dalam kaitannya dengan penyelenggaraan jasa teleponi dasar bertanggung jawab atas tersedianya akses ke pelayanan darurat bagi masing-masing pelanggannya.

Untuk tujuan efisiensi, penyelenggara baru jasa teleponi dasar pada jaringan tetap lokal, pada jaringan bergerak seluler, dan/atau pada jaringan bergerak satelit, seyogyanya menjalin kerja sama dengan penyelenggara lain yang sudah menyediakan akses yang dimaksudkan tersebut, dan tidak membuatnya sendiri-sendiri. Untuk hal yang demikian, panggilan ke nomor pelayanan darurat harus disalurkan, sesuai nomor yang dipilih, ke jaringan lokal yang sudah menyediakan akses ke pelayanan darurat yang dimaksud (lihat Bab II – Rencana Penomoran).

Nomor pelayanan pelanggan digunakan oleh masing-masing penyelenggara jaringan dan/atau penyelenggara jasa untuk memberikan kemudahan bagi pelanggannya sendiri dalam memperoleh pelayanan. Oleh karena itu, panggilan ke nomor pelayanan pelanggan pada dasarnya hanya akan melibatkan ruting internal jaringan lokal yang bersangkutan (lihat Lampiran II tentang Rencana Dasar Teknis (*Fundamental Technical Plan*) Telekomunikasi Nasional).

Nomor pelayanan umum, diberikan kepada badan atau institusi tertentu yang berhubungan dengan pelayanan masyarakat luas. Panggilan tersebut harus disalurkan ke jaringan lokal yang melayaninya (lihat Lampiran II tentang Rencana Dasar Teknis (*Fundamental Technical Plan*) Telekomunikasi Nasional).

3. Ruting untuk Sambungan Langsung Jarak Jauh (SLJJ)

Sambungan langsung jarak jauh (SLJJ) ialah penyelenggaraan hubungan telepon antara dua pengguna yang berada dalam wilayah penomoran yang berbeda.

Sambungan langsung jarak jauh harus disalurkan melalui jaringan SLJJ sebagai jaringan transit. Dengan demikian ruting untuk SLJJ selalu mencakup tiga unsur :

- a. ruting lokal di wilayah penomoran tempat jaringan lokal asal;
- b. ruting lokal di wilayah penomoran tempat jaringan lokal tujuan;
- c. ruting jarak jauh yang menghubungkan titik interkoneksi di mana trafik atau pesan/message meninggalkan jaringan lokal pada ujung yang satu ke titik interkoneksi di mana trafik atau pesan/message memasuki jaringan lokal pada ujung yang lain.

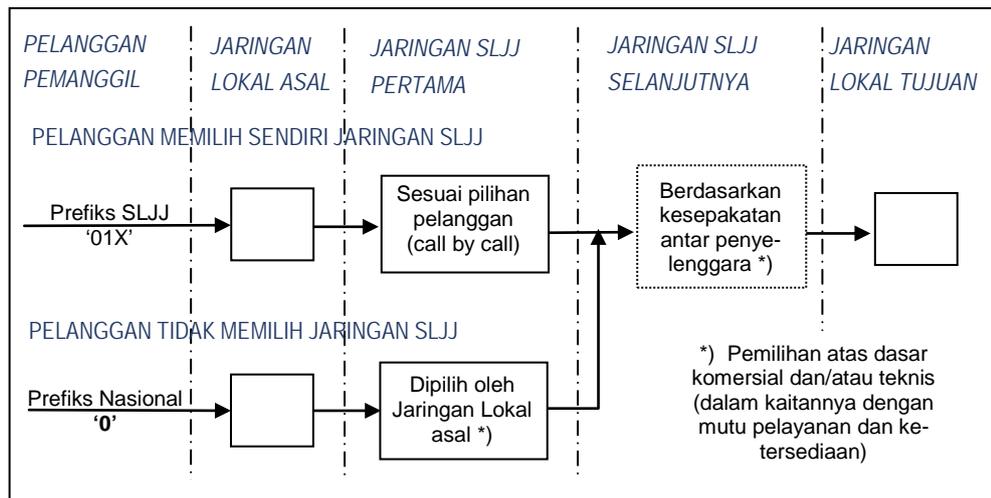
Untuk menjamin mutu pelayanan ujung-ke-ujung, ruting untuk SLJJ sedapat mungkin hanya melalui satu jaringan SLJJ.

Dalam hal ketentuan di atas tidak dapat dipenuhi, dibolehkan transit melalui jaringan SLJJ lain yang jumlahnya harus diusahakan sekecil mungkin, dan dengan memperhatikan ketentuan mengenai jatah QDU (*Quantizing Distortion Unit*) untuk panggilan yang demikian (lihat Bab III - Rencana Interkoneksi Antar-Jaringan).

Di dalam masing-masing wilayah lokal yang terkait berlaku ketentuan ruting lokal tersebut sebagaimana diatur pada ketentuan dasar ruting lokal tersebut diatas.

Pelaksanaan ruting untuk panggilan SLJJ harus disesuaikan dengan kemauan pelanggan pemanggil, dalam kaitannya dengan penggunaan Prefiks Nasional dan Prefiks SLJJ (lihat Bab Rencana Penomoran).

- a. Pengguna yang menggunakan kode akses SLJJ menunjukkan bahwa dia menghendaki panggilannya disalurkan melalui penyelenggara jasa SLJJ yang dipilihnya.
- b. Pengguna yang menggunakan prefiks Nasional sebagai pengganti kode akses SLJJ menunjukkan bahwa dia menyerahkan pemilihan penyelenggara jasa SLJJ kepada penyelenggara jaringan tetap lokal untuk menyalurkan panggilan SLJJ.
- c. Penyelenggara jasa SLJJ yang dipilih secara langsung oleh pengguna maupun yang dipilih oleh penyelenggara jaringan tetap lokal, bertanggungjawab atas penyaluran trafik mulai dari “titik keluar” di jaringan tetap lokal awal sampai dengan “titik masuk” di jaringan tetap lokal yang dituju.



Gambar V. 1 Ruting untuk panggilan SLJJ dalam lingkungan multi-penyelenggara

4. Ruting untuk sambungan langsung internasional (SLI)

Sambungan langsung internasional (SLI) ialah penyelenggaraan hubungan telepon antara seorang pelanggan di Indonesia dengan pelanggan di negara lain.

Dalam jaringan nasional, SLI pada umumnya dilakukan melalui rute jaringan lokal asal → jaringan SLJJ → jaringan sambungan internasional untuk panggilan ke luar (outgoing), dan jaringan sambungan internasional → jaringan SLJJ → jaringan lokal tujuan untuk arah sebaliknya (incoming), di mana:

- a. pada jaringan lokal (asal dan/atau tujuan), pengaturan ruting mengikuti ketentuan dasar ruting transit dan lokal sebagaimana dijelaskan pada bagian ketentuan dasar ruting diatas;
- b. pada jaringan SLJJ, pengaturan ruting mengikuti ketentuan ruting jarak jauh sebagaimana dijelaskan pada bagian ketentuan dasar ruting diatas;
- c. pada jaringan sambungan internasional, pengaturan ruting mengikuti ketentuan ruting internasional sebagaimana dijelaskan pada bagian ketentuan dasar ruting diatas.

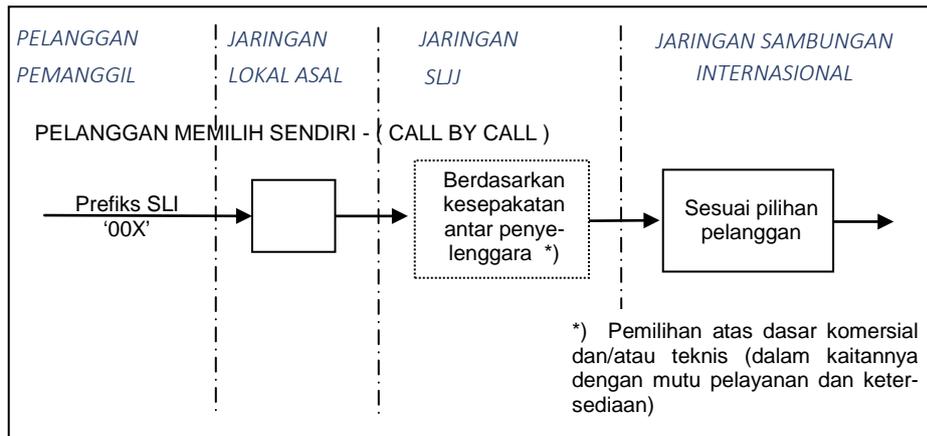
Ruting langsung *jaringan lokal asal → jaringan sambungan internasional*, atau sebaliknya, dapat dilakukan jika penyelenggara jaringan lokal dan penyelenggara jaringan sambungan internasional telah sepakat untuk membuat interkoneksi langsung.

Persyaratan mutu pelayanan hubungan internasional yang ditetapkan di dalam bab-bab lain FTP Nasional ini harus dipatuhi bersama oleh penyelenggara -penyelenggara yang terlibat.

Pelaksanaan ruting nasional untuk panggilan internasional (outgoing) harus disesuaikan dengan kemauan pengguna pemanggil, dalam kaitannya dengan penggunaan Prefiks SLI (lihat Bab II - Rencana Penomoran).

- a. Panggilan tersebut harus disalurkan ke jaringan sambungan internasional yang telah ditentukan oleh penyelenggara jasa SLI yang dipilih oleh pengguna pemanggil;
- b. Dalam hal panggilan SLI yang harus disalurkan melalui jaringan transit, penyelenggara jasa SLI yang dipilih oleh

pengguna bertanggungjawab atas tersedianya sarana transportasi (alur transmisi) melalui jaringan transit yang diperlukan tersebut.



Gambar V. 2 Ruting dalam jaringan nasional untuk panggilan internasional

Untuk panggilan internasional masuk (incoming), dalam hal panggilan harus disalurkan melalui jaringan SLJJ, pemilihan jaringan SLJJ dilakukan berdasarkan kesepakatan bisnis antara para penyelenggara jaringan yang terlibat.

5. Ruting untuk ISDN

Sepanjang yang menyangkut struktur jaringan, ISDN pada dasarnya tidak berbeda dengan PSTN. Dengan asumsi tidak ada permasalahan teknis dalam interkoneksi pensinyalan CCS7 antara jaringan-jaringan yang terlibat, pada prinsipnya ketentuan ruting lokal, ruting jarak jauh dan ruting internasional berlaku juga untuk ruting ISDN.

6. Ruting untuk panggilan ke dan dari terminal STBS

Ruting untuk hubungan antara dua terminal yang sama-sama berada dalam pengendalian satu jaringan STBS, merupakan ruting internal yang diatur sendiri oleh penyelenggara jaringan STBS yang bersangkutan (lihat ketentuan dasar ruting internal di atas).

Panggilan dari suatu terminal STBS ke terminal STBS lain yang berada dalam pengendalian jaringan STBS yang berbeda, disalurkan dengan cara sebagai berikut:

- a. melalui rute langsung, antara kedua jaringan STBS yang bersangkutan; atau
- b. melalui jaringan transit yang dipilih oleh jaringan STBS asal.

Panggilan internasional ke luar (outgoing) dari terminal STBS disalurkan melalui jaringan sambungan internasional yang dipilih oleh pelanggan sesuai dengan prefiks SLI yang digunakan. Tergantung pada tersedianya interkoneksi langsung antara jaringan STBS-asal dan jaringan sambungan internasional yang terkait, penyaluran panggilan tersebut dilakukan :

- a. melalui rute langsung dari jaringan STBS-asal ke jaringan sambungan internasional, atau
- b. melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh jaringan STBS-asal, atau yang dipilih berdasarkan kesepakatan bersama antara para penyelenggara jaringan yang terkait, bila jaringan STBS-asal tidak mempunyai interkoneksi langsung dengan jaringan sambungan internasional.

Panggilan internasional masuk (incoming) ke terminal STBS disalurkan melalui rute yang serupa dengan rute outgoing, dengan arah/urutan yang dibalik.

Panggilan ke terminal STBS dari terminal PSTN/ISDN, atau arah sebaliknya, disalurkan dengan cara berikut:

- a. melalui rute langsung, antara jaringan tetap lokal dan jaringan STBS yang bersangkutan; atau
- b. melalui jaringan transit yang dipilih oleh jaringan lokal asal (atau jaringan STBS asal untuk arah panggilan sebaliknya).

Panggilan ke terminal STBS dari terminal jaringan bergerak satelit atau dari terminal radio trunking, dan arah sebaliknya, disalurkan melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh jaringan asal.

Meskipun demikian, ketentuan ini tidak dimaksudkan untuk menutup kemungkinan dibuatnya rute langsung, atau rute melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh pelanggan.

7. Ruting untuk panggilan ke dan dari terminal jaringan bergerak satelit

Ruting untuk panggilan ke terminal jaringan bergerak satelit dari terminal jaringan lain, atau arah sebaliknya, disalurkan melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh jaringan asal.

Ketentuan ini tidak dimaksudkan untuk menutup kemungkinan dibuatnya rute langsung, atau rute melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh pelanggan.

Jaringan bergerak satelit yang dimaksudkan dalam FTP Nasional ini adalah jaringan berbasis satelit yang merupakan bagian dari jaringan nasional Indonesia. Untuk panggilan ke terminal jaringan berbasis satelit yang berlingkup internasional (global), ruting harus melalui jaringan sambungan internasional seperti halnya dengan panggilan internasional yang biasa.

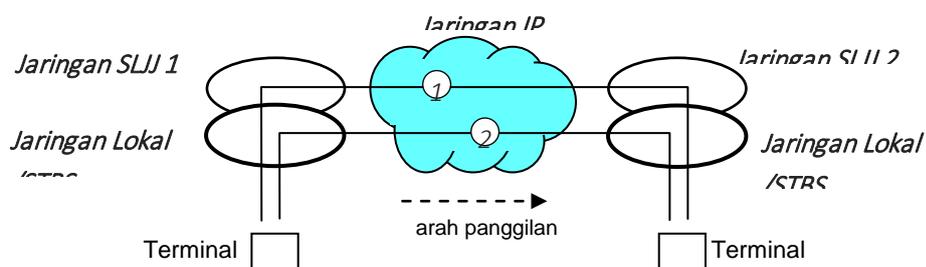
8. Ruting untuk panggilan ke dan dari terminal radio trunking
Ruting untuk panggilan ke terminal radio trunking dari terminal jaringan lain, atau arah sebaliknya, disalurkan melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh jaringan asal.

Ketentuan ini tidak dimaksudkan untuk menutup kemungkinan dibuatnya rute langsung, atau rute melalui jaringan SLJJ yang dipilih oleh pelanggan.

9. Ruting untuk panggilan melalui jasa VoIP

Secara umum rute untuk panggilan jarak jauh nasional melalui jasa VoIP, terdiri atas rangkaian: jaringan lokal/STBS-asal → jaringan SLJJ 1 → jaringan IP → Jaringan SLJJ 2 → jaringan lokal/STBS-tujuan [rute (1) dalam Gambar 3].

Tergantung pada lokasi gerbang VoIP terhadap jaringan asal dan/atau jaringan tujuan, maka jaringan SLJJ 1, atau jaringan SLJJ 2, atau keduanya, dapat dihilangkan dari rangkaian rute tersebut, sehingga rute untuk kondisi yang paling menguntungkan ialah : jaringan lokal/STBS-asal → jaringan IP → jaringan lokal/STBS-tujuan [rute (2) dalam Gambar 3].



Gambar V. 3 Ruting dalam pelayanan jasa VoIP

Bagian nasional dari rute untuk panggilan internasional merupakan separuh dari rute untuk panggilan jarak jauh nasional yang diuraikan dalam butir di atas.

Ruting di dalam jaringan IP pada sebagaimana tersebut di atas adalah ruting internal.

10. Ruting untuk akses ke pelayanan Sistem Komunikasi Data Paket (SKDP)

Trafik antar jaringan data publik dan jaringan tetap dilewatkan ke titik akses yang terdekat, menggunakan aturan, pedoman ruting jaringan yang digunakan. Hubungan ke/dari jaringan data publik boleh dilewatkan melalui jalur yang memakai perangkat pengendali gema (*echo controller*), hanya jika perangkat tersebut dapat dimatikan selama pembentukan hubungan.

Ruting untuk trafik antara jaringan data publik dan jaringan bergerak (seluler dan satelit) dilakukan dengan cara yang serupa dengan ruting trafik antar jaringan data publik dan jaringan tetap atas.

11. Ruting untuk akses ke pelayanan IN

Pada dasarnya penyediaan pelayanan (*services*) dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas jaringan telekomunikasi yang sudah ada. Ruting untuk mengakses suatu pelayanan tertentu dilakukan berdasarkan nomor yang dialokasikan untuk pelayanan tersebut.

Jasa IN yang dimaksud dalam FTP Nasional ini adalah jasa IN yang berlingkup nasional dan disediakan oleh penyelenggara di Indonesia. Ruting untuk mengakses pelayanan yang berlingkup internasional (*global*) harus dilakukan melalui jaringan sambungan internasional, dengan prosedur panggilan internasional.

BAB VI RENCANA TRANSMISI

A UMUM

Sistem transmisi adalah bagian dari sistem telekomunikasi meliputi perangkat keras dan lunak untuk tujuan mengalirkan informasi dari satu atau banyak tempat ke satu atau banyak tempat lain dalam jumlah dan kualitas yang cukup. Sistem transmisi dibangun diatas landasan teknologi yang senantiasa berkembang dari waktu ke waktu dengan dua ciri khas yaitu kapasitas semakin besar dan kualitas semakin baik. Perangkat keras sistem transmisi meliputi saluran transmisi (kabel, serat optik, *wave guide*, *coaxial*), rangkaian elektronik (*amplifier*, *filter* dan lain-lain), antena dan udara bebas tempat merambatnya gelombang elektromagnetik.

Pada umumnya pemilihan dan penggunaan teknologi transmisi untuk suatu jaringan telekomunikasi dilakukan oleh dan menjadi tanggung jawab penyelenggara yang bersangkutan. Akan tetapi ada beberapa aspek transmisi yang memerlukan adanya ketentuan atau pengaturan oleh pemerintah yaitu penggunaan frekuensi radio dan posisi orbit satelit.

Frekuensi radio dan posisi orbit satelit merupakan sumber daya alam terbatas, dan penggunaan frekuensi radio harus sesuai dengan peruntukannya serta tidak saling mengganggu, mengingat sifat frekuensi radio dapat merambat ke segala arah tanpa mengenal batas wilayah negara. Baik frekuensi radio maupun posisi orbit satelit harus dikelola dan diatur penggunaannya agar memperoleh manfaat yang optimal dengan memperhatikan kaidah hukum nasional maupun internasional seperti konstitusi dan konvensi *International Telecommunication Union* serta *Radio Regulation*.

Dengan semakin banyaknya penyelenggara di jaringan telekomunikasi nasional yang menggunakan gelombang radio secara teknis berpotensi pada terciptanya kondisi saling ganggu (interferensi).

Rencana Transmisi dalam FTP Nasional merumuskan ketentuan-ketentuan yang meliputi:

1. Penggunaan frekuensi dan pemanfaatan posisi orbit satelit;
2. Kesenjangan evolusi transmisi digital dari teknologi PDH ke teknologi SDH; dan
3. Interferensi.

Penggunaan frekuensi dan pemanfaatan posisi orbit satelit harus diatur sebaik mungkin agar mencapai nilai optimal dengan cara:

1. Menetapkan pengaturan penggunaan pita frekuensi dan orbit satelit
2. Mendorong penggunaan teknologi pilihan yang baik
3. Membatasi unsur saling mengganggu (interferensi) satu dengan yang lainnya.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam rencana transmisi ini mempunyai arti sebagai berikut:

1. *Alokasi frekuensi (frequency allocation)*
Adalah penentuan peruntukan suatu pita frekuensi (*frequency band*) yang dicirikan oleh batas frekuensi di ujung dan di pangkal untuk digunakan dengan persyaratan tertentu oleh satu atau lebih pelayanan komunikasi radio terestial dan ruang angkasa yang telah didefinisikan ITU.
Bila suatu pita frekuensi terpaksa harus dialokasikan kepada beberapa pelayanan (*sharing*) maka diantara pelayanan-pelayanan tersebut dapat diberikan alokasi frekuensi dengan status primer atau sekunder. Lagi pula dalam konteks nasional harus diadakan sub alokasi untuk beberapa aplikasi suatu pelayanan yang telah memperoleh alokasi dalam radio regulation.
2. *Alokasi dengan status primer*
Status alokasi dalam suatu pelayanan yang membolehkan pelayanan itu menduduki pita frekuensi yang dialokasikan dengan pelayanan primer yang lain. Akan tetapi koordinasi antara keduanya harus diadakan untuk meminimalkan interferensi (RR, *Article 6*).
3. *Alokasi dengan status sekunder*
Adalah status alokasi dalam suatu pelayanan yang dalam operasi pelayanan tersebut tidak boleh mengganggu semua pelayanan primer yang menduduki pita frekuensi yang sama. Lagi pula pelayanan dengan status sekunder dalam suatu pita frekuensi tidak berhak untuk mengadakan pengaduan apabila terganggu oleh pelayanan primer pada pita frekuensi itu.

4. Penjatahan frekuensi (*frequency allotment*)
Adalah penjatahan suatu bagian dari pita frekuensi yang telah dialokasikan kepada suatu negara atau wilayah geografi untuk pelayanan komunikasi radio tertentu. Pita frekuensi yang telah dialokasikan menjadi sumber dengan daya terbatas bagi negara atau wilayah tersebut.
5. Penjatahan posisi orbit
Penjatahan suatu posisi orbit dalam orbit geosinkron kepada negara-negara tertentu untuk pelayanan satelit.
6. Penetapan frekuensi (*frequency assignment*)
Otorisasi yang diberikan oleh Pemerintah kepada suatu stasiun radio untuk menggunakan kanal frekuensi radio tertentu berdasarkan persyaratan-persyaratan yang tertentu pula (misalnya dalam kaitannya dengan waktu pancar, kekuatan pancar, arah pancar dan seterusnya).
7. Orbit satelit geostasioner (*geostationary* atau *geosynchronous satellite orbit* atau GSO)
Lintasan berbentuk lingkaran yang terletak dalam bidang khatulistiwa (*equator*) kurang lebih 35.900 km diatas permukaan bumi, dimana satelit berputar mengelilingi bumi bersamaan dengan perputaran bumi mengelilingi sumbunya, sehingga satelit tersebut tampak seakan-akan diam (stasioner) diatas suatu titik dipermukaan bumi.
8. Orbit rendah (*low earth orbit/LEO*)
Adalah sembarang lintasan mengelilingi bumi yang jauh dibawah orbit satelit geostasioner. Pada umumnya hanya beberapa ratus kilometer diatas permukaan bumi dan kebanyakan miring (*inclined*) letaknya terhadap bidang ekuator.
9. Pelayanan tetap (*fixed service*)
Adalah suatu pelayanan komunikasi radio titik ke titik antara dua stasiun tetap di bumi.
10. Pelayanan bergerak atau mobil (*mobile service*)
Adalah suatu pelayanan komunikasi radio antara stasiun mobil dan stasiun tetap atau antara dua stasiun mobil. Dalam konteks Bab VI FTP nasional ini stasiun mobil tersebut selalu ada di darat.

11. Pelayanan satelit tetap (*fixed satellite service* atau FSS)
Suatu pelayanan komunikasi radio antara stasiun bumi dengan posisi tetap melalui satu satelit atau lebih.
12. Pelayanan satelit mobil (*mobile satellite service/MSS*)
Adalah suatu pelayanan komunikasi radio antara stasiun bumi mobil dan stasiun induknya atau antara dua stasiun bumi mobil tersebut melalui satu atau lebih dari satu satelit.
13. Hirarki digital plesiochron (*Plesiochronous Digital Hierarchy/PDH*)
Adalah sistem *multiplex* yang sinyal-sinyal komponennya berjalan plesiochron dengan sinyal agregatnya.
14. Hirarki digital sinkron (*Synchronous Digital Hierarchy/SDH*)
Sistem *multiplex* yang sinyal-sinyal komponennya berjalan sinkron dengan sinyal agregatnya.
15. Interferensi
Adalah semua sinyal yang berasal dari luar jaringan telekomunikasi sehingga menurunkan unjuk kerja jaringan tersebut.

C SPEKTRUM FREKUENSI RADIO DAN POSISI ORBIT

Pengaturan mengenai spektrum frekuensi radio dan posisi orbit sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

D POKOK POKOK KETENTUAN PENGGUNAAN FREKUENSI

Pengaturan mengenai spektrum frekuensi radio dan posisi orbit sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

E ALOKASI PITA FREKUENSI UNTUK KOMUNIKASI RADIO DALAM JARINGAN TELEKOMUNIKASI

1. Alokasi frekuensi untuk komunikasi radio dengan *microwave link*

Perencanaan penggunaan pita frekuensi radio (*band plan*) untuk Microwave Link Titik Ke Titik (*point-to-point*) meliputi:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. 4 400 – 5 000 MHz | i. 14 400 – 15 350 MHz. |
| b. 6 425 – 7 110 MHz. | j. 17 700 – 19 700 MHz. |
| c. 7 125 – 7 425 MHz. | k. 21 200 – 23 600 MHz. |
| d. 7 425 – 7 725 MHz. | l. 27 500 – 29 500 MHz. |
| e. 7 725 – 8 275 MHz. | m. 31 800 – 33 400 MHz. |
| f. 8 275 – 8 500 MHz. | n. 37 000 – 39 500 MHz. |
| g. 10 700 – 11 700 MHz. | o. 71 000 – 76 000 MHz. |
| h. 12 750 – 13 250 MHz. | p. 81 000 – 86 000 MHz. |

Perencanaan penggunaan Kanal Frekuensi Radio (*channeling plan*) Microwave Link Titik Ke Titik (*Point-To-Point*) ditetapkan dengan memperhatikan Rekomendasi International Telecommunication Union (*ITU Recommendation*). Penggunaan Kanal Frekuensi Radio Microwave Link Titik Ke Titik (*Point-To-Point*) harus sesuai dengan perencanaan penggunaan Kanal Frekuensi Radio (*channeling plan*) yang akan diatur lebih lanjut.

2. Alokasi frekuensi untuk komunikasi radio pada jaringan bergerak seluler

Pita frekuensi untuk penyelenggaraan jaringan bergerak seluler menggunakan band frekuensi 800 MHz, 1900 MHz, 2100 MHz.

Pita Frekuensi Radio 800 MHz sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Menteri ini berada pada rentang frekuensi radio 824-835 MHz berpasangan dengan 869-880 MHz dan rentang frekuensi radio 880-890 MHz berpasangan dengan 925-935 MHz dengan moda FDD.

Pita frekuensi	Sistem
824-835 MHz (uplink) 869-880 MHz (downlink)	FDD
880-890 MHz 925-935 MHz	FDD
1920- 1980 MHz 2110-2170 MHz	FDD
1888-1920 MHz	TDD
2010-2025 MHz	TDD

3. Alokasi frekuensi untuk komunikasi radio dengan *Broadband Wireless Access*

Pita frekuensi radio untuk keperluan layanan *Broadband Wireless Access* ditetapkan dengan memperhatikan Rekomendasi International Telecommunication Union (*ITU Recommendation*).

4. Alokasi frekuensi untuk komunikasi radio dengan satelit

Hubungan antar sentral dalam jaringan telekomunikasi yang menggunakan sarana satelit hanya dibenarkan apabila dilaksanakan melalui ruas angkasa sistem komunikasi satelit. Penggunaan frekuensi radio untuk keperluan komunikasi satelit mengacu kepada Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio pada Dinas Satelit.

5. Alokasi frekuensi untuk komunikasi radio dengan *Two-Way Communication*

Penggunaan frekuensi radio untuk keperluan komunikasi satelit mengacu kepada Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio pada Dinas Tetap dan Bergerak Darat.

F DIGITALISASI JARINGAN

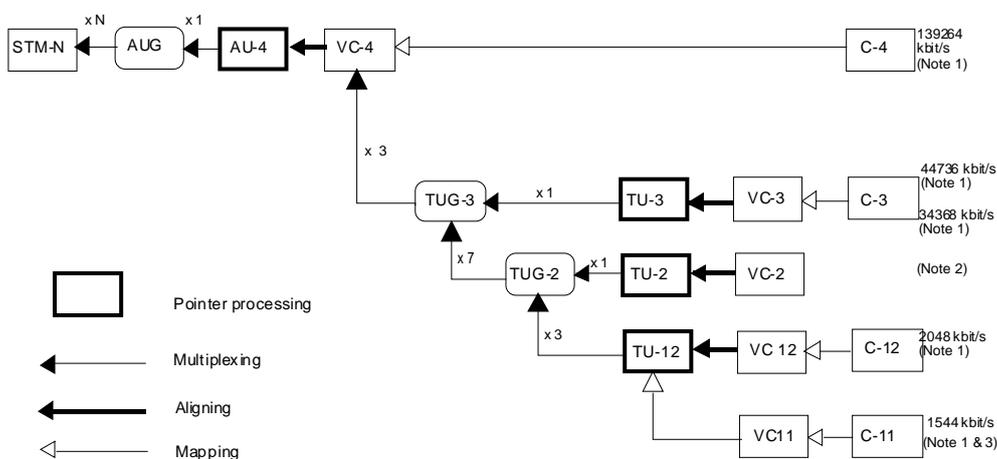
Untuk mendukung evolusi jaringan transmisi digital dari teknologi PDH ke teknologi SDH, semua pembangunan baru sarana transmisi serat

optik untuk hubungan jarak jauh baik yang didarat maupun yang dibawah laut (harus, disarankan, dianjurkan) dilaksanakan dengan teknologi SDH.

Untuk meningkatkan ketahanan (*resiliency*) jaringan terhadap gangguan atau bencana, penyelenggara diwajibkan menerapkan topologi gelang (*ring*) pada jaringan SDHnya. Topologi ini mempunyai kemampuan ‘memperbaiki sendiri’ atau *self-healing* yang dapat meningkatkan ketahanan jaringan terhadap gangguan, seperti kabel putus atau jatuhnya suatu simpul (*node*).

Dari beberapa alternatif struktur multipleks SDH yang dispesifikasikan dalam Rekomendasi ITU-T G 709, struktur yang ditunjukkan dalam Gambar VI.1 ditetapkan sebagai standar di Indonesia.

Dari beberapa alternatif struktur multipleks SDH yang dispesifikasikan dalam Rekomendasi ITU-T G 709, struktur yang ditunjukkan dalam Gambar VI.1 ditetapkan sebagai standar di Indonesia.



Gambar VI.1 Struktur SDH untuk Indonesia

Dengan semakin padatnya trafik baik di jaringan akses maupun di jaringan transmisi dan semakin beragamnya pelayanan yang tersedia dimasa depan, perlu dicermati pemakaian teknologi transmisi yang berkualitas pita lebar seperti ATM, SDH. B-ISDN.

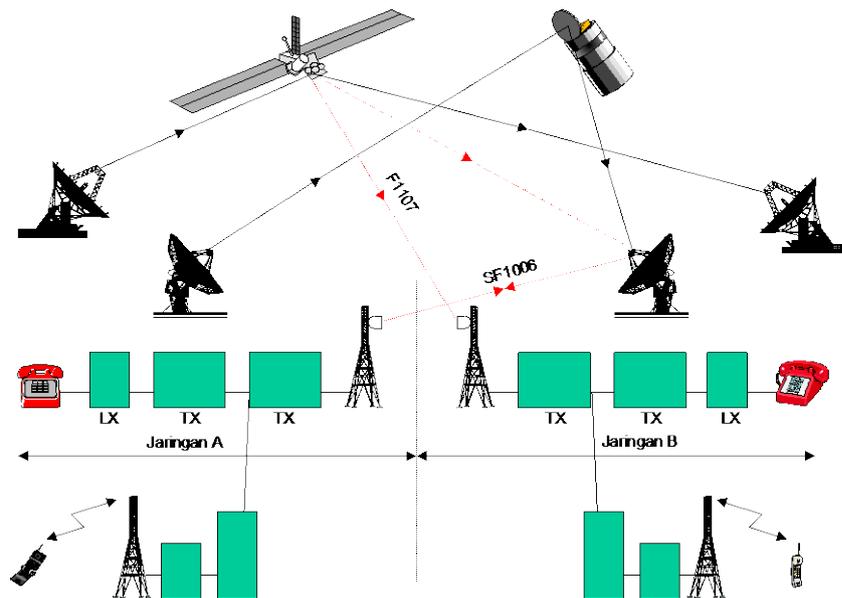
G INTERFERENSI

Dengan semakin banyaknya penyelenggara baru dan semakin padatnya pengguna spektrum frekuensi di jaringan transmisi dan jaringan akses,

setiap penyelenggara yang menggunakan pita frekuensi, harus memperhatikan faktor interferensi.

Peluang interferensi seperti pada Gambar VI.2 akan timbul pada:

1. Dari satelit ke jaringan terrestrial;
2. Dari stasiun bumi ke jaringan terrestrial; dan
3. Dari Jaringan terrestrial ke stasiun bumi.



Gambar VI.2 Sistem Transmisi dalam Jaringan Telekomunikasi Umum

Pengaruh interferensi harus diselesaikan dengan melakukan koordinasi antar penyelenggara bersangkutan termasuk membatasi daya pancar. Sesuai rekomendasi ITU-R.

H REFERENSI

- [1] CCIR Rec No.384-5, Radio frequency channel arrangements for medium and high capacity analogue of high capacity digital radio relay systems operating in the 6 GHz band.
- [2] CCIR Rec No.384-5, Radio frequency channel arrangements for high and medium high capacity analogue of high capacity digital radio relay systems operating in the high frequency bands below about 10 GHz band.
- [3] CCIR Rec No.387-5, Radio frequency channel arrangements for medium and high capacity analogue or digital radio relay systems operating in the 11 GHz band.

- [4] CCIR Rec No.497-3, Radio frequency channel arrangements for low and medium high capacity analogue or medium and high capacity digital radio relay systems operating in the 13 GHz band.
- [5] CCIR Rec No.636-1, Radio frequency channel arrangements for radio systems operating in the 15 GHz band.
- [6] CCIT blue book Vol. III Fascicle III.4, Melbourne 1988.
- [7] CCIT blue book, Vol. III, Fascicle III.5, Melbourne 1988;
- [8] ITU-R Conference Report Task Group 8/1 (Future Public and Mobile Telecommunication Systems), 6-15 April 1994 New Zealand.
- [9] ITU-R F1107 Probabilistic analysis for calculating interference into the fixed service from satellites occupying the geostationary orbit.
- [10] ITU-R F1108-2 Determination of the criteria to protect fixed service receivers from the emissions of space station operating in non-geostationary orbits in shared frequency bands.
- [11] ITU-R SF1006 (04/93) Determination of the interference potential between earth stations of the fixed-satellite service and stations in the fixed service RR article.
- [12] ITU-T G.709 GENERAL ASPECTS of Digital Transmission Systems
- [13] ITU-R F.1245 Mathematical model of average radiation patterns for line-of sight point-to-point radio relay system antennas for use in certain coordination studies and interference assessment in the frequency range from 1 to about 40 GHz.
- [14] ITU-R F.1246 Reference bandwidth of receiving stations in the fixed service to be used in coordination of frequency assignments with transmitting space stations in the mobile satellite service in the 1-3 GHz range.
- [15] ITU-R F.1405 Guidance to facilitate coordination and use of frequency bands shared between the fixed service and mobile-satellite service in the frequency range 1-3 GHz.
- [16] ITU-R M.1388 (01/99) Threshold levels to determine the need to coordinate between space stations in the broadcasting-satellite service (sound) and particular systems in the land mobile service in the band 1.452-1.492 MHz.
- [17] ITU-R M.1389 (01/99) Methods for achieving coordinated use of spectrum by multiple non-geostationary mobile-satellite service

systems below 1 GHz and sharing with other services in existing mobile-satellite service allocations

- [18] ITU-R S.465-5 (04/93) Reference earth-station radiation pattern for use in coordination and interference assessment in the frequency range from 2 to about 30 GHz.
- [19] ITU-R S.737 (03/92) Relationship of technical coordination methods within the fixed-satellite service.
- [20] ITU-R S.738 (03/92) Procedure for determining if coordination is required between geostationary satellite networks sharing the same frequency bands.
- [21] ITU-R S.739 (03/92) Additional methods for determining if detailed coordination is necessary between geostationary-satellite networks in the fixed-satellite service sharing the same frequency bands.

BAB VII RENCANA PENSINYALAN

A UMUM

Penyelenggara bertanggung jawab atas rencana pensinyalan serta implementasinya bagi jaringannya sendiri. Dalam konteks konektivitas ujung-ke-ujung, penyelenggaraan suatu panggilan dapat melibatkan lebih dari satu jaringan yang dikelola oleh penyelenggara yang berbeda. Pensinyalan pada interkoneksi antar-jaringan di Indonesia untuk pelayanan telepon/ISDN menggunakan CCS No. 7 yang spesifikasinya dimuat dalam Rekomendasi ITU-T Q.767.

Pokok bahasan dalam rencana pensinyalan ini menyangkut pensinyalan:

1. antar jaringan pada *link* interkoneksi, dengan titik-berat pada langkah-langkah pengamanan sehubungan dengan kerjasama tersebut;
2. antara perangkat pelanggan dengan jaringan melalui *link* akses. (sebagian dibahas pada Bab XII, Akses Pelanggan)

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam rencana pensinyalan ini mempunyai arti sebagai berikut:

1. Penyelenggara
Kegiatan penyediaan dan pelayanan telekomunikasi sehingga memungkinkan terselenggaranya telekomunikasi yang meliputi penyelenggaraan jaringan telekomunikasi yang meliputi penyelenggaraan jaringan telekomunikasi dan penyelenggaraan jasa telekomunikasi.
2. Pensinyalan
Pertukaran informasi antara perangkat pelanggan dengan sentral penyambungan (*switching*), atau antara sentral yang satu dengan sentral yang lain, yang diperlukan untuk membentuk, memantau, dan membubarkan suatu hubungan melalui jaringan. Dapat dibedakan pensinyalan pelanggan, pensinyalan antar-sentral, dan pensinyalan antar-jaringan (yang pensinyalan antar-sentral juga).
3. *Signalling Point*, SP (Titik Pensinyalan)

Suatu simpul dalam jaringan pensinyalan CCS No. 7 sebagai asal dan tujuan, atau pentransfer pesan-pesan pensinyalan, atau keduanya. Pada dasarnya sentral penyambungan adalah SP juga.

4. *Signalling Transfer Point*, STP (Titik Pentransfer Pensinyalan)
Suatu SP yang hanya berfungsi sebagai penstransfer pesan-pesan pensinyalan.
5. *Signalling Point Code*, SPC (Kode Titik Pensinyalan)
Kode biner untuk identifikasi SP dalam jaringan pensinyalan.
6. *Destination Point Code*, DPC (Kode Titik Tujuan)
Suatu bagian dari label dalam pesan pensinyalan yang secara unik menyatakan titik tujuan dari pesan tersebut.
7. *Originating Point Code*, OPC (Kode Titik Asal)
Suatu bagian dari label dalam pesan pensinyalan yang secara unik menyatakan titik asal dari pesan tersebut.
8. Penyaringan
Penyaringan adalah suatu proses analisa pesan-pesan pensinyalan yang memasuki dan meninggalkan jaringan pensinyalan yang dikelola oleh penyelenggara yang berbeda dengan tujuan untuk menghindarkan keluar-masuknya pesan-pesan liar, memeriksa keabsahan pesan-pesan pensinyalan, memeriksa isi informasi dari pesan-pesan, dan memeriksa pesan-pesan pensinyalan lainnya yang meninggalkan jaringan.
9. Hubungan pensinyalan yang absah (*valid signalling relationship*)
Dua titik dianggap mempunyai hubungan pensinyalan yang absah (hubungan absah) bilamana keduanya dapat berkomunikasi lewat jaringan pensinyalan. Pesan yang dipertukarkan antara titik-titik yang mempunyai hubungan absah diijinkan melewati titik penyaringan, sedang yang tidak mempunyai hubungan absah akan dihalangi (diblok).
10. Penjelajahan (*Roaming*)
Kemampuan seorang pelanggan jaringan bergerak seluler-A yang ada di dalam wilayah jaringan bergerak seluler-B untuk mengakses pelanggan atau pelayanan bergerak seluler-B tanpa harus menjadi pelanggan bergerak seluler-B.

Ada dua macam penjelajahan, yaitu penjelajahan nasional dan penjelajahan internasional. Penjelajahan nasional terjadi bila kedua jaringan bergerak seluler ada di negara yang sama, sedang penjelajahan internasional terjadi bila kedua jaringan bergerak seluler terdapat di negara yang berbeda.

11. Akses Pelanggan

Kerjasama antara perangkat pelanggan dan simpul penyambungan dalam jaringan, dalam rangka penyelenggaraan hubungan dengan pelanggan lain dalam jaringan yang sama atau jaringan yang berbeda, atau pemanfaatan jasa pelayanan yang disediakan oleh jaringan tersebut atau jaringan lain. Kerjasama tersebut berlangsung melalui *link* akses.

C PENSINYALAN ANTAR-JARINGAN

1. Jaringan yang terlibat dalam kerjasama antarjaringan

Kerjasama antarjaringan umumnya melibatkan jaringan tetap dan jaringan bergerak/mobil seperti berikut:

- a. Jaringan tetap PSTN/IDN;
- b. Jaringan tetap ISDN;
- c. Jaringan bergerak seluler; dan
- d. Jaringan bergerak satelit.

Kerjasama antarjaringan mengharuskan adanya konektivitas ujung-ke-ujung antara para pelanggan yang terdapat di seluruh pelosok tanah air yang masing-masing dikelola oleh penyelenggara yang berbeda.

2. Kerjasama pensinyalan antarjaringan

Kerjasama pensinyalan harus sedemikian rupa, sehingga konektivitas ujung-ke-ujung antara dua pelanggan yang mana pun dapat terlaksana, tanpa tergantung kepada jaringan mana masing-masing berlangganan.

a. Fungsi Kerjasama Antar-Jaringan

Fungsi-fungsi kerjasama tersebut (beberapa di antaranya khas untuk jaringan bergerak seluler) adalah:

- 1) Ruting panggilan antara jaringan-jaringan yang bekerjasama

Dalam bentuknya yang paling sederhana prosedur ruting mencakup analisa dari nomor yang diputar, identifikasi pelanggan tujuan, dan ruting panggilan ke pelanggan tujuan. Dalam jaringan bergerak seluler, bila terjadi penjelajahan, strategi ruting ialah mula-mula penentuan lokasi MS yang dipanggil, kemudian melaksanakan ruting panggilan yang sebenarnya ke pelanggan yang dituju. Dalam FTP Nasional ruting dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain dilakukan melalui Sentral Gerbang masing-masing jaringan.

- 2) Pemeriksaan terhadap kompatibilitas dan sahnya (eligibility) pelayanan

Di samping untuk percakapan, jaringan dapat juga menyediakan pelayanan-pelayanan lainnya. Rentang (range) dan kapabilitas pelayanan-pelayanan tadi dapat berbeda untuk masing-masing jaringan, sehingga sifat transparan hubungan ujung-ke-ujung antara para pelanggan jaringan yang bekerjasama tidak dijamin untuk semua pelayanan. Jaringan dapat juga melakukan pembatasan langganan (subscription restriction), yang memperbolehkan atau tidak memperbolehkan pelanggan menggunakan pelayanan-pelayanan tertentu.

Oleh karena itu perlu dilakukan pemeriksaan mengenai kompatibilitas atas pelayanan yang dialokasikan kepada pelanggan pemanggil dan yang dipanggil untuk suatu hubungan tertentu, dan bahwa pelanggan-pelanggan tadi boleh (*eligible*) menggunakan pelayanan yang dimaksud. Nomor yang diputar dapat memberikan indikasi mengenai jenis pelayanan yang diinginkan, sehingga pemeriksaan atas kompatibilitas pelayanan yang diminta harus dilakukan pada saat pembentukan panggilan.

- 3) Pemeriksaan atas pemakaian pelayanan-pelayanan suplementer

Rentang pelayanan suplementer yang disediakan oleh berbagai jaringan dapat berbeda. Ada kemungkinan pelayanan suplementer yang diinginkan tidak disediakan oleh jaringan yang bersangkutan.

Pemeriksaan dalam rangka pemakaian pelayanan suplementer dilakukan atas dasar per panggilan bersama-sama dengan pemeriksaan mengenai kompatibilitas dan ijin pemakaian pelayanan. Pemeriksaan dapat dilaksanakan pada saat pembangunan panggilan (misalnya: *Calling Line Identification, CLI*), atau selama berlangsungnya hubungan (*user-to-user signalling*). Lebih lanjut mengenai pelayanan suplementer dalam ISDN dapat dilihat pada rekomendasi ITU-T I.250.

- 4) Transfer dari informasi mengenai lokasi dan identitas Aplikasi ini khusus untuk pensinyalan dalam jaringan bergerak seluler, di mana Informasi mengenai identitas dan lokasi MS, seperti IMSI atau nomor MSISDN, MSRN dan alamat MSC yang dikunjungi disimpan dalam Location Register. Penjelajahan MS ke jaringan bergerak seluler (PLMN) yang lain akan menyebabkan registrasi lokasi baru dan peremajaan dalam VLR dari VPLMN. Informasi mengenai lokasi dan identitas MS yang baru perlu ditransfer dari VPLMN ke HLR-nya agar panggilan yang masuk dapat disalurkan ke MS yang menjelajah, dan agar MS tersebut dapat melakukan panggilan selama ada di luar HPLMN-nya. Informasi mengenai lokasi dan identitas yang ditransfer tadi bergantung apakah MS yang menjelajah melakukan atau menerima panggilan selama ada di VPLMN.
- 5) Transfer dari informasi mengenai pelayanan-pelayanan suplementer
Dalam jaringan bergerak seluler informasi mengenai profil pelayanan suatu MS disimpan dalam HLR. MS yang menjelajah dapat merubah profil pelayanan selama di VPLMN. Modifikasi tersebut akan diregister di dalam

VLR dari VPLMN dan perlu ditransfer ke HLR dari MS. Transfer harus dilaksanakan tidak peduli apakah selagi di VPLMN MS melakukan panggilan atau tidak.

- 6) Transfer dari informasi mengenai pemindahan (handover)
Pemindahan hubungan antara sistem yang sama akan mencakup pertukaran pesan-pesan pensinyalan antara MSC yang terlibat dalam proses pemindahan antara jaringan-jaringan bergerak seluler yang berbeda.
- 7) Penyediaan jasa IN kepada jaringan penyelenggara lain
Sesuai dengan Bab XIII FTP Nasional mengenai Rencana Penyelenggaraan Pelayanan, melalui persyaratan tertentu pelayanan IN yang diselenggarakan di dalam salah satu jaringan di Indonesia boleh diakses oleh pelanggan jaringan yang lain. Dengan perkataan lain, pada dasarnya pelayanan IN mempunyai liputan nasional.
- 8) Kerjasama pensinyalan
Kerjasama menyangkut transfer pesan-pesan pensinyalan antara jaringan-jaringan yang bekerjasama. Jaringan-jaringan di Indonesia akan menggunakan sistem pensinyalan yang sama, yaitu sistem pensinyalan kanal bersama CCS No. 7, sehingga tidak diperlukan penambahan-penambahan (konversi) kepada kemampuan pensinyalan Signalling Point (SP) dan Signalling Transfer Point (STP).
Penambahan kemampuan pensinyalan mungkin diperlukan untuk mendukung penyediaan pelayanan suplementer, seperti pensinyalan pemakai-pemakai (user-to-user) dan CLI. Kerjasama pensinyalan dapat mencakup ruting pensinyalan antar-jaringan. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan ialah:
 - a) Pengadresan SP dalam jaringan
 - b) Pemilihan rute antar-jaringan untuk penyaluran pesan pensinyalan

b. Fungsi pengamanan dalam pensinyalan antarjaringan

Sasaran ideal dari jaringan pensinyalan di Indonesia ialah menggunakan sistem pensinyalan yang sama, yaitu sistem pensinyalan kanal bersama CCS No. 7 sesuai Rekomendasi ITU-T Q. untuk CCS No. 7. Esensi dari kerjasama antarjaringan ialah penyelenggaraan hubungan ujung-ke-ujung tanpa adanya konversi pensinyalan, dan bahwa dalam penyelenggaraan hubungan tadi tidak ada pihak-pihak yang dirugikan. Walaupun demikian perlu disadari bahwa dalam tahap awal konversi pensinyalan tersebut memang tidak dapat dielakkan.

Elemen-elemen jaringan dan basis data yang terlibat dalam kerjasama antar-jaringan diakses melalui pesan-pesan pensinyalan untuk pengendalian panggilan, perubahan profil pelayanan, transfer informasi, identifikasi lokasi, dst.. Ada kemungkinan terjadi akses yang tak dikehendaki ke elemen-elemen tadi dari jaringan pesaing, karena pesan-pesan liar dapat juga memasuki jaringan. Juga terdapat kemungkinan bahwa informasi pelanggan yang sifatnya *proprietary* keluar dari jaringan menuju jaringan pesaing. Implikasi di atas menyebabkan diperlukannya langkah-langkah pengamanan dalam menginterkoneksi jaringan pensinyalan dari jaringan-jaringan yang bersaing. Langkah pengamanan tadi dinamakan fungsi penyaringan pesan (*message screening functions*). Di sentral gerbang dari masing-masing jaringan harus tersedia fungsi-fungsi pengamanan tersebut sebelum dilaksanakan interkoneksi (Bab III FTP Nasional).

1) Penyaringan pesan-pesan pensinyalan

Dalam konteks kerjasama antara jaringan-jaringan telekomunikasi, yang tetap maupun yang bergerak selular, penyaringan umumnya dilakukan di Sentral Gerbang sebagai pintu keluar-masuk ke dan dari jaringan lain (pesaing). Penyaringan terhadap pesan pensinyalan yang keluar-masuk jaringan perlu dilakukan di setiap titik penyaringan. Pesan-pesan pensinyalan

yang meninggalkan jaringan harus diperiksa isinya untuk menghindarkan kemungkinan transfer dari informasi proprietary ke jaringan pesaing. Pesan-pesan yang memasuki jaringan perlu disaring untuk menghindarkan masuknya pesan-pesan pensinyalan yang liar maupun yang tidak diinginkan ke dalam jaringan pensinyalan, dan membatasi akses yang tidak berwenang ke elemen-elemen dan basis data jaringan.

Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam proses penyaringan sehubungan dengan kerjasama antar-jaringan ialah:

- a) Identifikasi titik-titik penyaringan
- b) Strategi penyaringan pesan

2) Titik penyaringan

Link interkoneksi antara dua jaringan mempunyai hubungan pensinyalan yang absah (*valid signalling relationship*), karena melalui link tersebut dapat diselenggarakan kerjasama antar-jaringan. Melalui titik penyaringan pada link interkoneksi tadi dapat disalurkan pesan-pesan pensinyalan, dan pada titik penyaringan tadi dapat dilakukan pemeriksaan terhadap isi pesan-pesan pensinyalan untuk menghindarkan kemungkinan tersalurnya informasi yang sifatnya rahasia (*proprietary*) ke jaringan pesaing. Titik penyaringan itu terdapat pada Sentral Gerbang (SG). Karena SG merupakan satu-satunya pintu keluar-masuk dalam kerjasama antar-jaringan, maka penyaringan dalam rangka pengamanan jaringan menjadi lebih sederhana.

3) Strategi penyaringan

Strategi penyaringan dapat dikembangkan atas dasar fungsi-fungsi kerjasama antar-jaringan, yang mengacu kepada berbagai prosedur yang penting untuk menjamin kerjasama yang baik antara jaringan-jaringan. Bila prosedur tersebut dikaitkan dengan sistem pensinyalan yang digunakan, diperoleh dua macam penyaringan,

yaitu penyaringan MTP (*Message Transfer Part*) dan penyaringan UP (*User Part*).

Penyaringan MTP dimaksudkan untuk:

- a) Menghindarkan ruting yang tidak diijinkan dari pesan-pesan pensinyalan melalui STP dari jaringan pesaing. Persyaratannya sama dengan yang dispesifikasikan dalam rekomendasi ITU-T Q.705 butir 8.2, 8.3, 8.4 dan 8.5;
- b) menghindari sinyal-sinyal SNM (*Signalling Network Management*) berinterferensi dengan status linkset yang terdapat di dalam jaringan pesaing;
- c) menghindari pemanfaatan tanpa ijin untuk menentukan status dari jaringan pesaing;
- d) menghindari terjadinya transfer tanpa ijin pesan-pesan pensinyalan ke SP pesaing.

Sedangkan, penyaringan UP dimaksudkan untuk:

- a) memeriksa kompatibilitas atas pelayanan yang dialokasikan kepada pelanggan pemanggil dan yang dipanggil untuk suatu hubungan tertentu, dan bahwa pelanggan-pelanggan tadi boleh (*eligible*) menggunakan pelayanan yang dimaksud;
- b) menghindari pengiriman sinyal-sinyal non-standar yang mencerminkan struktur internal yang khas dan pengaturan pengoperasian dalam masing-masing jaringan;
- c) memverifikasi apakah suatu panggilan dapat dibebankan (*charged*) sebelum lengkap terhubung (CLI dikirimkan ke arah jaringan tujuan).

4) Penyaringan dalam kerjasama jaringan tetap-jaringan tetap

Titik penyaringan terletak di Sentral Gerbang, yang umumnya terletak pada link interkoneksi.

Strategi penyaringan:

- a) Memeriksa apakah elemen-elemen yang berkomunikasi mempunyai hubungan absah.

Keabsahan hubungan pensinyalan ditentukan dengan memeriksa OPC dan DPC dalam ruting label.

- b) Destination Point Code (DPC) menunjukkan tujuan dari pesan pensinyalan, dan karena itu menentukan apakah fungsi penyaringan diperlukan atau tidak (penyaringan pesan-pesan keluar).
- c) *Originating Point Code* (OPC) menyatakan asal dari pesan pensinyalan, dan menentukan apakah fungsi penyaringan diaktifkan atau tidak (penyaringan pesan-pesan masuk).
- d) Bila fungsi penyaringan di setiap titik penyaringan dilengkapi dengan tabel pasangan OPC/DPC yang absah, pemeriksaan kombinasi OPC/DPC dalam pesan yang disaring akan menunjukkan apakah elemen-elemen yang berkomunikasi mempunyai hubungan absah.
- e) Pesan pensinyalan yang mempunyai hubungan absah juga harus diperiksa mengenai aplikasi yang didukungnya. Aplikasi yang dimaksud ditetapkan dari indikator pelayanan (*Service Indicator*, SI) di dalam *Service Information Octet* (SIO).

Untuk pasangan OPC/DPC yang tertentu kepada fungsi penyaringan harus diberitahukan SI mana yang absah dan tidak. Bila strategi penyaringan ini digunakan, maka pesan-pesan yang absah harus diperiksa lebih lanjut mengenai indikasi pelayanannya. Bila SI tidak absah untuk pasangan OPC/DPC yang bersangkutan, pesan pensinyalan tadi harus dihalangi di titik penyaringan.

Untuk pengamanan yang lebih ketat lagi perlu diperiksa keabsahan isi pesan yang menjadi subyek penyaringan, misalnya dengan menguji isi pesan-pesan antara dua SP mengenai keabsahan hubungan pensinyalannya. Setiap pesan yang tidak memenuhi hubungan pensinyalan yang dimaksud harus dihalangi. Hal ini terutama sekali penting terhadap pesan-pesan keluar yang

memungkinkan terlepasnya informasi pelayanan yang proprietary ke jaringan penyelenggara pesaing.

Memantau secara spesifik isi setiap pesan pensinyalan untuk informasi yang dianggap proprietary dan rahasia, menapis isinya di titik penyaringan dan hanya meneruskan informasi yang penting saja.

5) Penyaringan dalam kerjasama jaringan tetap-jaringan bergerak selular

Titik penyaringan terletak di GMSC untuk jaringan bergerak selular, dan sentral transit yang berfungsi sebagai sentral gerbang di jaringan tetap.

Penyaringan pesan pensinyalan yang keluar dari jaringan bergerak selular dilakukan di GMSC, sedang penyaringan pesan yang masuk jaringan bergerak selular dilakukan di setiap HLR dan MSC. Penyaringan dilakukan oleh pasangan DPC/OPC, seperti diuraikan dalam butir 3.4. Strategi penyaringan sama seperti yang diuraikan dalam butir 3.4. tersebut, karena setiap SP seperti MSC, GMSC, HLR dan VLR, mempunyai SPC yang unik juga.

Kriteria penyaringan ditentukan dalam Perjanjian Kerja Sama (PKS) antar penyelenggara.

6) Penyaringan dalam kerjasama jaringan bergerak seluler-jaringan bergerak seluler

Dalam hubungan langsung antara dua jaringan bergerak seluler, berikut ini adalah pasangan titik pensinyalan yang dapat mempunyai hubungan absah bergantung kepada strategi ruting yang diterapkan:

- a) SC asal dan HLR tujuan;
- b) MSC asal dan MSC tujuan;
- c) GMSC asal dan HLR tujuan;
- d) GMSC asal dan MSC tujuan; dan
- e) GMSC asal dan GMSC tujuan.

Hubungan pensinyalan (dua arah) antarjaringan bergerak seluler yang berikut juga absah:

- a) VLR dan HLR;

- b) VLR dan VLR; dan
- c) MSC dan MSC (untuk pemindahan/handover).

Bila terjadi penjelajahan oleh pelanggan dari satu jaringan ke lain jaringan yang menggunakan sistem yang sama, maka terjadi transfer informasi yang menyangkut lokasi, identitas dan pelayanan suplemen. Oleh karena itu, fungsi penyaringan juga harus dilakukan di setiap VLR bila VLR harus bekerjasama secara langsung dengan GMSC, HLR atau VLR dari jaringan bergerak seluler yang lain.

Bila pemeriksaan atas pasangan OPC/DPC dalam suatu pesan tertentu antara dua jaringan bergerak seluler-GSM (misalnya) menunjukkan adanya hubungan pensinyalan MSC-MSC (yang absah), pesan tersebut harus diperiksa lebih lanjut mengenai indikasi pelayanannya. Bila indikasinya ialah SCCP (karena kedua jaringan GSM yang bekerjasama menggunakan pensinyalan MAP), maka pesan pensinyalan diijinkan memasuki jaringan. Pesan dengan indikasi pelayanan yang lain dianggap tidak absah, dan karenanya harus dihalangi untuk memasuki jaringan.

Strategi lain yang dapat diterapkan ialah menguji isi pesan antara kedua SP terhadap keabsahan hubungannya. Dalam hubungan langsung antara dua jaringan bergerak seluler, MSC asal dan HLR tujuan dapat memiliki hubungan yang absah untuk tanya/jawab, tetapi tidak untuk pembangunan sambungan, sedang MSC asal dan MSC tujuan mungkin mempunyai hubungan yang absah untuk pembangunan sambungan, dan tidak untuk tanya/jawab. Setiap pesan yang isinya tidak sesuai dengan hubungan pensinyalan harus dihalangi.

Kerjasama langsung jaringan bergerak seluler-jaringan bergerak seluler dapat juga terlaksana antara jaringan bergerak seluler yang menggunakan sistem yang berbeda apabila GMSC dapat mengadakan konversi pensinyalan

dari sistem yang satu ke sistem yang lain. Dalam hal ini penjelajahan tidak dapat diselenggarakan, karena sistem yang berbeda menggunakan perangkat pelanggan (Mobile Station, MS) yang umumnya tidak mempunyai kompatibilitas dalam mengakses jaringan.

Penjelajahan sebuah MS di dalam jaringan bergerak seluler-nya (HPLMN) akan berakibat terjadinya transfer informasi mengenai lokasi, identitas dan pelayanan suplementer (bila ada) di dalam jaringannya sendiri.

Bila MS melakukan penjelajahan ke luar HPLMN-nya, namun belum terjadi komunikasi antara para pelanggan dari jaringan yang berbeda, interaksi antara kedua jaringan bergerak seluler biasanya terbatas kepada transfer informasi mengenai lokasi, identitas, dan pemakaian pelayanan suplementer antara HPLMN dan jaringan bergerak seluler yang dikunjungi (VPLMN). Bila kemudian terjadi komunikasi antara para pelanggan dari jaringan yang berbeda, umumnya kerjasama akan meliputi juga ruting panggilan, dan pemeriksaan mengenai kompatibilitas dan sahnya (*eligibility*) pelayanan, di samping transfer informasi mengenai lokasi, identitas, dan pemakaian pelayanan suplementer. Bila wilayah liputan jaringan-jaringan yang bersaing bertumpang-tindih (*overlap*), MS dari sebuah jaringan mungkin terdapat di dalam wilayah liputan jaringan yang lain, namun tidak dianggap sebagai pelaku penjelajahan antar-jaringan. Bila tidak terjadi penjelajahan antar-jaringan, maka implikasi kerjasama mencakup transfer informasi yang terbatas kepada ruting panggilan, pemeriksaan terhadap kompatibilitas dan sahnya pelayanan, dan pemakaian pelayanan suplementer.

Bila sebuah MS meninggalkan jaringan HPLMN-nya dan memasuki jaringan VPLMN di mana ia melakukan panggilan, maka pemakaian VPLMN oleh MS tadi akan melibatkan registrasi lokasi, penetapan secara temporer identitas dan nomor penjelajahan, dan mungkin juga mengubah profil pelayanannya. Data di HPLMN

mengenai lokasi dan informasi identitas, dan setiap perubahan mengenai profil pelayanan dari MS yang melakukan penjelajahan harus diremajakan oleh VPLMN. Informasi tersebut juga harus saling dipertukarkan bila MS yang menjelajah melakukan panggilan atau menerima panggilan selagi ada di dalam jaringan VPLMN. Oleh karena itu, implikasi penjelajahan yang demikian terhadap kerjasama antar-jaringan ialah bahwa juga perlu diperhatikan transfer informasi yang menyangkut lokasi, identitas dan pelayanan suplementer antara jaringan-jaringan bergerak seluler.

Di wilayah-wilayah dimana terdapat tumpang-tindih geografis dari liputan masing-masing jaringan, dimungkinkan bagi MS dari suatu jaringan bergerak seluler untuk melakukan registrasi kedalam jaringan bergerak seluler pesaing bila terjadi gangguan dalam HPLMN-nya.

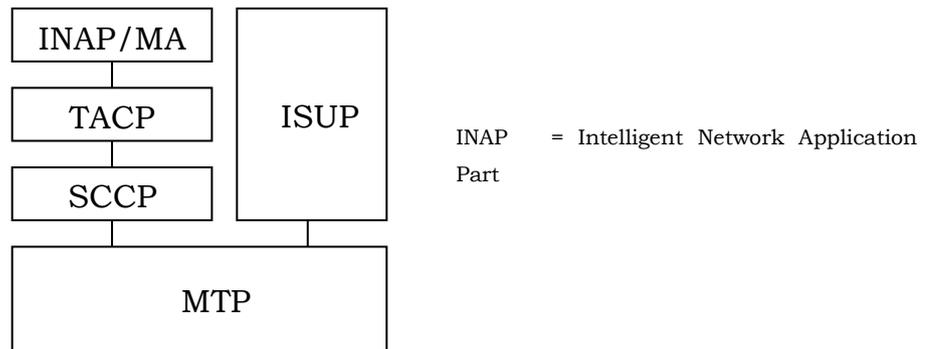
c. Sistem pensinyalan ITU-T No.7 (CCS No.7)

1) Arsitektur CCS No.7

CCS No.7 mempunyai arsitektur yang berlapis-lapis. Lapis fungsional yang paling bawah adalah MTP (Message Transfer Part). MTP mempunyai fungsi-fungsi yang berlaku umum untuk semua message. Fungsi-fungsi tersebut menyediakan protokol transport yang tangguh dan transparan untuk semua message. Oleh karena itu MTP selalu diperlukan dalam setiap aplikasi CCS No.7.

Lapis fungsional CCS No.7 yang paling atas adalah UP (user part) atau AP (*Application Part*). Jenis UP/AP yang digunakan pada interface persinyalan CCS No.7 tergantung kepada pelayanan yang didukungnya. Tergantung pada UP/AP yang digunakan, di antara lapis terbawah dan lapis teratas ada kalanya diperlukan lapis-antara, yaitu SCCP (*Signalling Connection Control Part*) dan TCAP (*Transaction Capability Part*).

Gambar berikut menunjukkan arsitektur pensinyalan CCS No.7 yang digunakan di Indonesia.



Gambar III.A 1 Arsitektur Sistem pensinyalan ITU-T No.7 (CCS No.7)

2) Message Transfer Part (MTP)

Message Transfer Part (MTP) dispesifikasikan dalam ITU-T Rec Q.701-Q.709.

Untuk '*signalling data link*' digunakan kanal dupleks 64 kbit/s dengan *interface* G.703. Kapasitas minimum signalling data *link* ialah sebesar 0.6 Erlang. Pada dasarnya, setiap celah waktu (*time slot*) dari 1 sampai 31 pada sistem TDM 2.048 Mbit/s dapat digunakan sebagai *signalling data link*.

3) User Part (UP) dan Application Part (AP)

Baik untuk PSTN maupun untuk ISDN, hanya ISDN *User Part* (ISUP) yang digunakan dalam jaringan Indonesia. (Dalam jaringan nasional Indonesia hanya ISDN *User Part* (ISUP) yang digunakan dalam jaringan Indonesia. Telephone *User Part*/TUP tidak digunakan dalam jaringan Indonesia. Hal ini dimaksudkan untuk memperkecil jumlah konversi pensinyalan. Karena pelayanan teleponi/ISDN merupakan pelayanan utama dan diselenggarakan oleh lebih dari satu penyelenggara jaringan, maka mayoritas pensinyalan di *interface* interkoneksi dilakukan dengan ISUP.

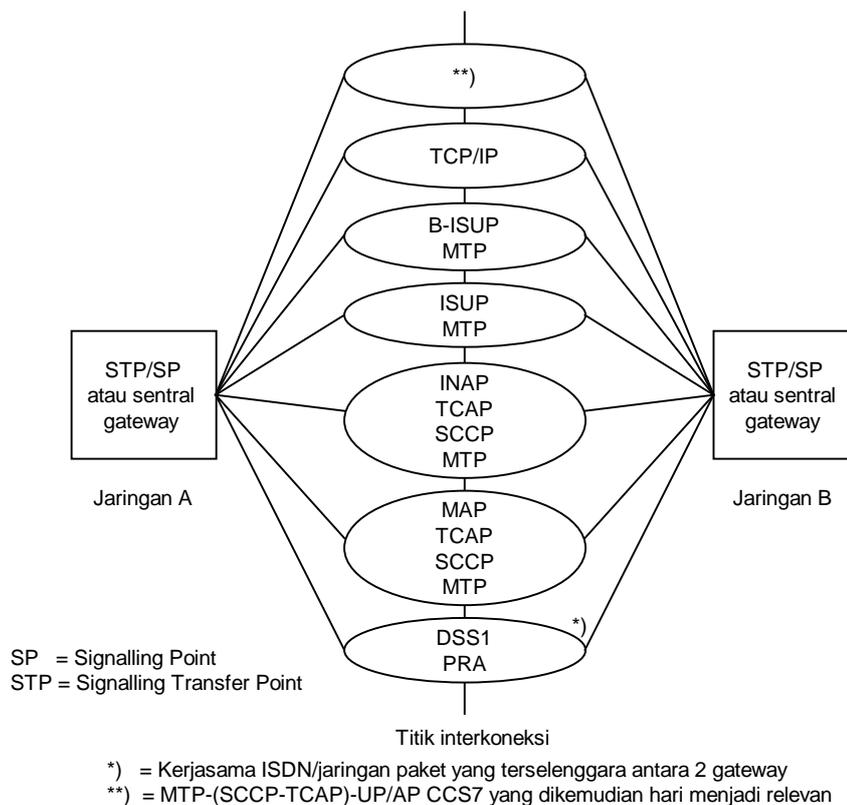
ITU-T Rec Q.767 mengenai "*Application of ISUP for International ISDN Interconnection*" digunakan sebagai

dasar perumusan standar nasional yang disebutkan dalam butir 3.1 di atas. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari implementasi dua macam ISUP, yaitu satu untuk hubungan internasional dan yang lain untuk hubungan nasional. Untuk itu diadakan sedikit modifikasi atas ISUP Q.767 agar fungsi-fungsi yang spesifik diperlukan oleh jaringan Indonesia tercakup juga.

Selain mendukung pelayanan telepon/ISDN, CCS No.7 juga digunakan dalam penyelenggaraan pelayanan IN (*Intelligent Network/Jaringan Cerdas*) dan jaringan STBS (*Sistem Telekomunikasi Bergerak Seluler*). Pelayanan IN memerlukan CCS No.7 dengan INAP (*IN Application Part*) dan pelayanan STBS memerlukan CCS No.7 dengan MAP (*Mobile Application Part*).

Dalam pelayanan IN, INAP digunakan dalam CCS No.7 untuk interaksi antara SSP (*Service Switching Point*) dan SCP (*Service Control Point*).

Untuk mendukung kerja sama dalam pelayanan IN yang diselenggarakan oleh jaringan yang berbeda, CCS No.7 dengan struktur MTP+SCCP+TCAP+INAP mungkin diperlukan pada interkoneksi antar-jaringan, meskipun struktur ini biasanya digunakan untuk intra-jaringan (Gambar 2). Terutama dalam implementasi pelayanan Universal Personal Telecommunication (UPT). Indonesia mendasarkan standarisasi INAP pada spesifikasi ETSI [9], yang merupakan sub-set Rekomendasi ITU-T Q.1218 yang mengatur tentang prosedur dan message INAP berdasarkan IN Capability Set-1 (CS-1).



Gambar III.A Skenario Konstelasi Pensinyalan pada Interface Interkoneksi Antar-Jaringan di Indonesia

Untuk jaringan STBS digital, semisal GSM, pensinyalan antara unsur-unsur jaringannya dilakukan dengan CCS No.7 yang strukturnya MTP+SCCP+TCAP+MAP. Tata pensinyalan ini digunakan di interface interkoneksi, bila interogasi lokasi suatu MS (*mobile station*) pada panggilan dari PSTN/ISDN ke HLR (*Home Location Register*) di jaringan GSM dilakukan oleh sentral gerbang di jaringan tetap (Gambar 2). Begitu pula, MAP digunakan pada interkoneksi jaringan GSM dengan jaringan internasional untuk mendukung penjelajahan internasional. MAP didefinisikan di Rekomendasi Q.1051 dan Spesifikasi ETSI untuk GSM.

4) Konstelasi Pensinyalan Pada Interface Interkoneksi

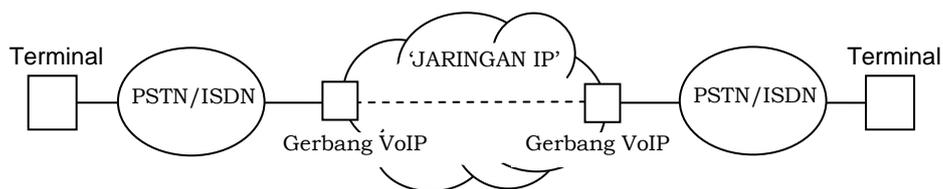
Gambar 2 memperlihatkan skenario konstelasi pensinyalan pada interface interkoneksi antar-jaringan di Indonesia. Demi lengkapnya, dalam Gambar III.A.2 juga diindikasikan pensinyalan DSS1 (*Digital Subscriber Signalling System No.1*) dengan interface *Primary Rate*

Access (PRA) pada interkoneksi antara ISDN dan jaringan komunikasi data paket. Hal ini diperlukan bila pelanggan ISDN berkomunikasi dengan pelanggan jaringan paket dengan pelayanan *Packet Mode Bearer Service ISDN* sesuai dengan Kasus B Rekomendasi ITU-T X. 31 dan Q.931. Interkoneksi antara PH (*Packet Handler*), yang diintegrasikan ke dalam jaringan paket, dan ISDN dilakukan menurut Standar ETSI 300 099.

5) Protokol Internet (PI)

Interkoneksi antara jaringan A (yang berupa jaringan yang menyelenggarakan jasa teleponi dasar) dengan jaringan B (yang berupa “jaringan” PI yang menyelenggarakan jasa VoIP) dilaksanakan melalui gerbang VoIP yang berfungsi untuk:

- a) konversi dari pensinyalan CCS No.7 ke IP, atau sebaliknya;
- b) konversi dari penyambungan sirkit ke penyambungan paket, atau sebaliknya.



Gambar III.A 2 Interkoneksi Protokol Internet

d. *Sub-set ISUP message* dari rekomendasi ITU-T Q.767 yang dipakai dalam standar Indonesia

Tabel III.B.1 Sub-set ISUP Message berdasarkan ITU-T Q.767

ISUP MESSAGE	URAIAN
ADDRESS COMPLETE (ACM)	Message yang dikirimkan ke arah balik, menandakan bahwa seluruh sinyal address yang diperlukan untuk menyalurkan panggilan ke pihak yang dipanggil telah diterima. Lihat Q.767 Annex B.1.1
ANSWER (ANM)	Message yang dikirimkan ke arah balik, menandakan bahwa panggilan telah dijawab. Lihat Q.767 Annex B.1.2

ISUP MESSAGE	URAIAN
BLOCKING (BLO)	Message yang dikirimkan khusus untuk keperluan pemeliharaan ke sentral di ujung lain sirkit, menyebabkan sirkit tersebut diblok bagi panggilan-panggilan berikutnya yang keluar dari sentral tersebut. Lihat Q.767 Annex B.1.3
BLOCKING ACKNOWLEDG EMENT (BLA)	Message yang dikirimkan sebagai jawaban atas message BLA, menandakan bahwa sirkit telah diblok. Lihat Q.767 Annex B.1.4
CALL PROGRESS (CPG)	Message yang dikirimkan ke arah balik, menandakan bahwa telah terjadi sesuatu selama pembentukan panggilan yang harus diberitahukan kepada pihak pemanggil. Lihat Q.767 Annex B.1.8
CIRCUIT GROUP BLOCKING (CGB)	Message yang dikirimkan ke sentral di ujung lain dari suatu kelompok sirkit untuk melakukan blokade atas kelompok sirkit tersebut bagi panggilan-panggilan berikutnya yang keluar dari sentral tersebut. Lihat Q.767 Annex B.1.10
CIRCUIT GROUP BLOCKING ACK (CGBA)	Message yang dikirimkan sebagai jawaban atas message CGB, menandakan bahwa telah dilakukan blokade atas kelompok sirkit yang dimaksud. Lihat Q.767 Annex B.1.11
CIRCUIT GROUP RESET (GRS)	Message yang dikirimkan untuk melepaskan sekelompok sirkit tertentu, apabila karena satu dan lain sebab tidak dapat dipastikan message apa yang tepat untuk masing-masing sirkit didalam kelompok tersebut. Lihat Q.767 Annex B.1.12
CIRCUIT GROUP RESET ACK (GRA)	Message yang dikirimkan sebagai jawaban atas message GRS, menandakan bahwa kelompok sirkit yang dimaksud telah di-reset. Lihat Q.767 Annex B.1.13

ISUP MESSAGE	URAIAN
CIRCUIT GROUP UNBLOCKING (CGU)	Message yang dikirimkan ke sentral di ujung lain dari sekelompok sirkit tertentu, untuk mencabut status blokade pada kelompok sirkit tersebut yang disebabkan oleh message BLO atau CGB yang hadir sebelumnya. Lihat Q.767 Annex B.1.14
CIRCUIT GROUP UNBLOCKING ACK (CGUA)	Message yang dikirimkan sebagai jawaban atas message CGU, menandakan bahwa blokade atas kelompok sirkit yang dimaksud telah dicabut. Lihat Q.767 Annex B.1.15
CHARGE INFORMATION (CRG)	Informasi yang dikirimkan untuk keperluan akonting dan/atau pembebanan sambungan (implementasi nasional, tidak termasuk dalam Q.767).
CONNECT (CON)	<i>Message</i> yang dikirimkan ke arah balik, menandakan bahwa seluruh sinyal address yang diperlukan untuk menyalurkan panggilan ke pihak yang dipanggil telah diterima dan bahwa panggilan tersebut telah dijawab. Lihat Q.767 Annex B.1.19
CONTINUITY (COT)	Message yang dikirimkan ke arah depan (forward), menandai ada atau tidaknya kontinuitas pada sirkit sebelumnya dan juga ada atau tidaknya sirkit yang dipilih ke sentral berikutnya, termasuk verifikasi jalur komunikasi terhadap tingkat keandalan yang dipersyaratkan. Lihat Q.767 Annex B.1.20
CONTINUITY CHECK REQUEST (CCR)	Message untuk melakukan pengecekan kontinuitas atas suatu sirkit, yang dikirimkan oleh suatu sentral ke sentral di ujung yang lain dari sirkit yang dimaksud, menandai permintaan agar perangkat untuk pengecekan kontinuitas dihubungkan. Lihat Q.767 Annex B.1.21
INFORMATION (INF)	Message yang membawa informasi yang berkenaan dengan suatu panggilan/percakapan, yang telah diminta melalui message INR. Lihat Q.762 para 1.27 (tidak termasuk dalam Q.767)

ISUP MESSAGE	URAIAN
INFORMATION REQUEST (INR)	Message yang dikirimkan oleh suatu sentral untuk meminta informasi yang berkenaan dengan suatu panggilan/percakapan. Lihat Q.762 para 1.28 (tidak termasuk dalam Q.767)
INITIAL ADDRESS (IAM)	Message yang dikirimkan ke arah depan untuk mengawali pendudukan suatu sirkit outgoing dan pengiriman informasi nomor dan informasi lain yang berkenaan dengan ruting dan penanganan panggilan. Lihat Q.767 Annex B.1.29
RELEASE (REL)	Message yang dikirimkan ke arah depan atau/dan arah balik, menandakan bahwa sirkit sedang dilepaskan, disebabkan oleh alasan yang disertakan di dalam message tersebut, dan siap ditempatkan pada status 'idle' setelah menerima message RLC. Lihat Q.767 Annex B.1.33
RELEASE COMPLETE (RLC)	Message yang dikirimkan ke arah depan atau/dan arah balik, sebagai jawaban atas penerimaan message REL, atau message RSC jika keadaannya cocok, dalam hal sirkit yang bersangkutan sudah dibawa ke keadaan 'idle'. Lihat Q.767 Annex B.1.34
RESET CIRCUIT (RSC)	Message yang dikirimkan untuk melepaskan suatu sirkit, apabila karena satu dan lain sebab tidak dapat dipastikan message apa yang tepat. Lihat Q.767 Annex B.1.35
RESUME (RES)	Message yang dikirimkan ke arah depan atau/dan arah balik, menandakan bahwa pihak pemanggil atau yang dipanggil telah disambungkan kembali setelah diambangkan. Lihat Q.767 Annex B.1.36
SUBSEQUENT ADDRESS (SAM)	Message yang mungkin dikirimkan ke arah depan menyusul dikirimkan- nya message IAM untuk membawa tambahan informasi nomor yang dipanggil. Lihat Q.767 Annex B.1.37
SUSPEND (SUS)	Message yang dikirimkan ke arah depan atau/dan arah balik, menandakan bahwa pihak pemanggil atau yang dipanggil telah diputuskan dari hubungan untuk sementara (diambangkan). Lihat Q.767 Annex B.1.38

ISUP MESSAGE	URAIAN
UNBLOCKING (UBL)	Message yang dikirimkan ke sentral di ujung lain dari suatu sirkit, untuk mencabut kondisi blocking dalam sentral yang dimaksud atas sirkit tersebut yang disebabkan oleh message BLO atau CGB yang dikirimkan sebelumnya. Lihat Q.767 Annex B.1.39
UNBLOCKING ACK (UBA)	Message yang dikirimkan sebagai jawaban atas message UBL, menandakan bahwa kondisi blocking telah dicabut. Lihat Q.767 Annex B.1.40
TRUNK OFFERING	Message yang dikirimkan ke arah depan untuk mengawali panggilan ke pelanggan yang sedang sibuk. (implementasi nasional, tidak termasuk dalam Q.767)

e. Standard pensinyalan ATM

ATM dan B-ISDN adalah dua istilah yang dapat dipertukarkan dalam penggunaannya. Secara teknis B-ISDN adalah standard yang dibuat oleh ITU-T untuk menggambarkan pensinyalan, *transport* dan manajemen dari layanan-layanan yang terintegrasi melalui *wide area network* (WAN) sedangkan ATM adalah mode transport untuk jaringan B-ISDN.

Standard ATM Forum dan ITU-T pada banyak hal sama sehingga pelanggan-pelanggan dengan protokol yang berbeda dapat dihubungkan dengan mudah.

1) User Network Interface (UNI)

Protokol UNI merupakan pensinyalan dari sisi pelanggan. ATM Forum membagi UNI menjadi 2 bagian yaitu UNI publik, menghubungkan terminal dengan jaringan publik dan UNI privat, menghubungkan terminal dengan jaringan privat.

Secara umum spesifikasi UNI 4.0 dari ATM Forum sejalan dengan ITU-T Q.2931, perbedaan yang penting adalah penggunaan dari alamat-alamat ATM.

2) DSS2

ITU-T mendefinisikan Digital Subscriber Signalling System No. 2 (DSS2) sebagai protokol UNI yang didisain untuk menghubungkan pemakai (*end user*) atau jaringan B-ISDN privat ke jaringan B-ISDN publik.

3) *Network to Network Interface (NNI)*

Pensinyalan antar elemen jaringan menggunakan protokol CCS No.7 Network to Network Interface dan P NNI. CCS No.7 menyediakan pensinyalan dengan fungsi spesial yang berhubungan dengan reliability, interworking dan kecerdasan jaringan.

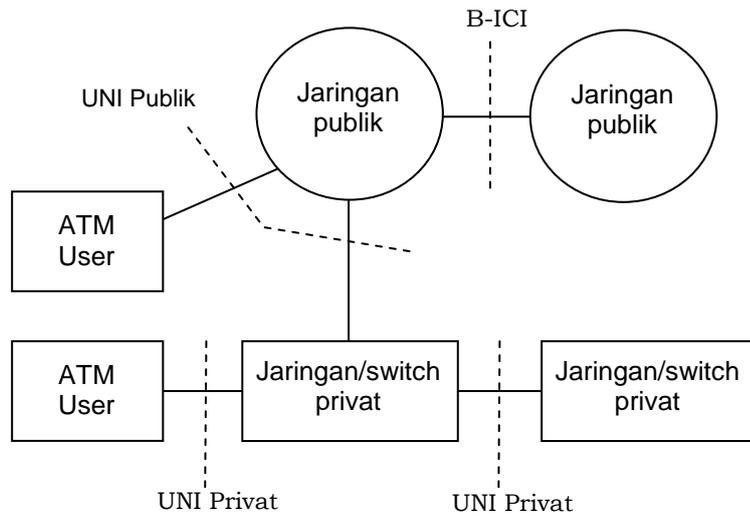
Pensinyalan antar jaringan penyelenggara yang berbeda menggunakan protokol Broadband Inter Carrier Interface CCS No.7 dan ATM Inter-Network Interface (AINI). Broadband ISDN User Part (B-ISUP) CCS No.7 diterapkan pada jaringan B ISDN nasional maupun internasional. B ISUP mendukung pelayanan-pelayanan N ISUP yang digambarkan pada rekomendasi ISUP V2. B ISUP memungkinkan penyelenggara publik memperkenalkan message-message pensinyalan dan elemen-elemen informasi spesifik. Message Transfer Part (MTP) memberikan layanan-layanan yang dipakai oleh B-ISUP. Hal ini disyaratkan pada pengenalan layanan-layanan jaringan cerdas B-ISUP. B-ISUP termasuk layanan-layanan dasar dan layanan-layanan tambahan dari aplikasi B-ISDN Capability Set (CS)-1 dan -2. B-ISDN mengikuti rencana penomoran internasional ITU-T E.164. B-ISDN dapat memberikan layanan antar terminal B-ISDN atau antara terminal B-ISDN dan terminal N-ISDN.

CCS No.7 juga digunakan sebagai Broadband Inter Carrier Interface (B-ICI). B-ICI juga dispesifikasikan oleh ATM Forum dalam B-ICI V2.0 yang didasarkan pada ITU-T B-ISUP MTP level 3.

4) *ATM Inter-Network Interface (AINI)*

ATM Inter-Network Interface (AINI) adalah standar pensinyalan baru yang telah disahkan oleh ATM Forum pada tahun 1998. Pensinyalan ini bertugas sebagai

protokol gerbang antara jaringan P-NNI dan jaringan CCS No.7 dan antar jaringan P-NNI. AINI merupakan kombinasi dari ruting B-ISUP dan pensinyalan P-NNI.



Gambar III.D.1 Standar Pensinyalan ATM

D PENSINYALAN ANTARA PERANGKAT PELANGGAN DAN JARINGAN

1. Akses Pelanggan

Kerjasama antara perangkat pelanggan dengan jaringan adalah kerjasama akses, di mana perangkat pelanggan, atau jaringan pelanggan (lihat sub-bab 3. Bab XII FTP Nasional ini), mengakses jaringan dalam rangka panggilannya kepada pelanggan lain dalam jaringan, atau untuk memanfaatkan jasa pelayanan tertentu yang disediakan oleh jaringan. Kerjasama tersebut dilakukan melalui penghubung yang dinamakan *link* akses. *Link* akses dapat menggunakan salah satu dari teknologi yang telah ada, seperti kabel kawat tembaga, kabel serat optik, dan jalur radio (terrestrial maupun satelit).

Titik di mana perangkat pelanggan mengadakan akses ke jaringan dinamakan titik akses atau titik *interface*. *Interface* yang dimaksud ialah *Interface* Pemakai-Jaringan (*User-Network-Interface*).

Jaringan yang diakses pelanggan dapat berupa jaringan tetap lokal, SLJJ, SLI maupun jaringan bergerak seluler.

Diharuskan adanya keseragaman dalam mengakses berbagai jaringan yang sama, yang dikelola oleh penyelenggara yang

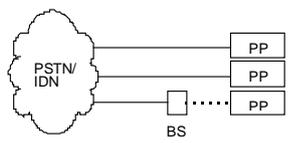
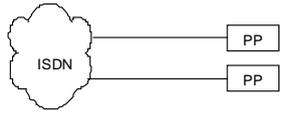
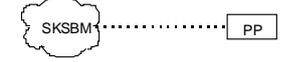
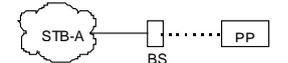
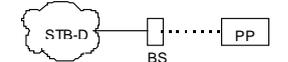
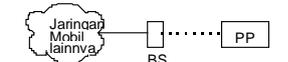
berbeda, sehingga dapat memberikan portabilitas akses kepada perangkat pelanggan, hal mana sangat bermanfaat dan menguntungkan bagi pelanggan.

a. Pensinyalan pada saluran pelanggan (Lampiran XII A)

2. Pensinyalan pada *link* akses

Pensinyalan pada *link* akses -- pensinyalan pelanggan -- bergantung kepada jenis perangkat pelanggan dan simpul penyambungan (*switching*) di dalam jaringan ke mana perangkat pelanggan tadi disambungkan.

Pensinyalan pada *link* akses ini dibahas juga pada Bab XII Rencana Akses Pelanggan. Berbagai kemungkinan pensinyalan pada link akses ditunjukkan sebagai berikut:

Konfigurasi	Akses	Transmisi Pensinyalan	Pensinyalan	Catatan
	Lingkar (loop)	Analog	Dekadik, atau DTMF	1)
	2 Mbps	Digital	DTMF	2)
	Radio + 2 Mbps	Digital	Sesuai standar air-interface dari Sistem yang digunakan	3)
	BRA	Digital	DSS 1 melalui kanal D (16 kbps)	4)
	PRA	Digital	DSS 1 melalui kanal D (64 kbps)	5)
	DAMA; TDMA, R-TDMA CDMA	Digital	Digital, melalui kanal pensinyalan yang merupakan bagian dari burst (semburan)	6)
	Radio + 2 Mbps	Analog + Digital	Air-interface sesuai sistem yang digunakan	7)
	Radio + 2 Mbps	Digital	Idem	8)
	Radio + 2 Mbps	Analog/ Digital; Digital	Idem	9)

Gambar VII.C.1 Pensinyalan pada Link Akses

Ket. Gambar: BS – Stasiun Basis (*Base Station*)
 PP – Perangkat Pelanggan (CPE: *Customer Premise Equipment*)

a. Catatan 1:

Perangkat pelanggan yang mewakili dalam hal ini ialah pesawat telepon analog biasa. Pensinyalan saluran pada link akses (dalam hal ini disebut juga link pelanggan/*subscriber loop*) berupa terbuka-tertutupnya

lingkar tertutup. Pensinyalan register dapat berupa pensinyalan dekadik, atau DTMF sesuai rekomendasi ITU-T Q.23.

Bila perangkat pelanggan berupa pesawat telepon berbayar (payphone), maka terdapat juga sinyal "metering" dalam arah balik (dari sentral ke pelanggan) yang merupakan sinyal saluran untuk menyatakan awal percakapan dan sebagai tanda perioda satu satuan pembebanan yang diterapkan kepada percakapan lewat payphone.

b. Catatan 2:

Perangkat pelanggan dalam hal ini ialah jaringan pelanggan. Perangkat pelanggan ini dapat terdiri atas peralatan analog maupun digital, tetapi pada dasarnya tidak kompatibel dengan ISDN, namun membangkitkan trafik suara dalam jumlah yang besar. Pensinyalan yang digunakan sama dengan yang digunakan dalam saluran pelanggan analog seperti dalam Catatan 1 di atas.

c. Catatan 3:

Perangkat pelanggan yang mewakili dalam hal ini ialah Sambungan Telepon Lintas Radio (STLR) dan telepon nir-kawat (Cordless Telephone, CT). Link akses terdiri atas dua bagian, yaitu link radio antara perangkat pelanggan dengan Stasiun Basis (Base Station), dan link 2 Mbit/s antara Stasiun Basis dengan jaringan PSTN/IDN (melalui Sentral STLR atau Modul Interface Transmisi).

Pensinyalan dalam link radio sesuai dengan standar interface udara (air interface) yang berlaku bagi sistem yang digunakan. Pensinyalan dalam link 2 Mbit/s bergantung kepada sistem STLR atau CT yang digunakan.

d. Catatan 4:

Perangkat pelanggan yang mewakili ialah terminal ISDN. Dengan Basic Rate Access (BRA) pensinyalan dilakukan lewat kanal D (16 kbit/s) dengan menggunakan Digital Subscriber Signalling System No. 1 (DSS1) yang direkomendasikan oleh ITU-T.

- e. Catatan 5:
Jaringan pelanggan ISDN, misalnya PABX-ISDN, merupakan contoh perangkat pelanggan yang menggunakan Primary Rate Access (PRA), di mana pensinyalan dilakukan lewat kanal D (64 kbit/s) dengan menggunakan DSS1.
- f. Catatan 6:
Akses dari perangkat pelanggan dalam SKSBM umumnya dalam bentuk semburan (burst) data-data digital, yang terdiri atas bagian mukadimah (preamble) dan bagian informasi. Kanal pensinyalan merupakan bagian dari bagian mukadimah.
- g. Catatan 7:
Perangkat pelanggan yang mewakili ialah terminal mobil (mobile station, MS) yang menggunakan standar AMPS dan NMT 450. Pensinyalan lewat link radio adalah sesuai dengan standar interface udara yang bersangkutan: untuk standar AMPS menggunakan standar TIA/EIA-553 dan TIA/EIA IS-19B; untuk NMT 450 menggunakan standar NMT. Pensinyalan lewat link 2 Mbit/s tergantung kepada sistem infrastruktur bergerak seluler yang digunakan.
- h. Catatan 8:
Perangkat pelanggan yang mewakili ialah MS yang menggunakan standar GSM dan D-AMPS. Pensinyalan lewat link radio adalah sesuai dengan standar interface udara yang bersangkutan. Di sini pun pensinyalan lewat link 2 Mbit/s tergantung kepada sistem infrastruktur bergerak seluler yang digunakan.
- i. Catatan 9:
- j. Lihat juga Catatan 7 dan 8

3. Pensinyalan pada saluran pelanggan

- a. Pengkodean sinyal line untuk sirkit pelanggan analog

Sinyal / <i>Signal</i>	Sinyal fisik / <i>Physical signal</i>
<i>IDLE</i>	<i>Loop</i> saluran pelanggan terbuka secara kontinyu.

<i>SEIZING</i>	<i>Loop</i> saluran pelanggan tertutup lebih dari 200 ms.
<i>METERING</i>	Pulsa frekuensi 16 kHz \pm 0,5 %, selama 80 - 165 ms.
<i>CLEAR FORWARD</i>	<i>Loop</i> saluran pelanggan terbuka lebih dari 500 ms.
<i>RINGING</i>	Pulsa sinus terputus-putus 25 ± 3 Hz, 70 ± 10 Volt, 1 s - ' <i>ringing</i> ' dan 4s selang.
<i>ANSWER</i>	<i>Loop</i> pelanggan yang dipanggil tertutup lebih dari 300 ms.
<i>CLEAR BACK</i>	<i>Loop</i> pelanggan yang dipanggil terbuka lebih dari 600 ms.

b. Pengkodean sinyal register dekadik untuk pelanggan analog

Sinyal register dekadik untuk pelanggan analog diwujudkan dalam bentuk deretan pulsa untuk menyatakan angka yang diputar. Setiap pulsa terdiri dari 60 ± 7 ms perioda loop terbuka, diikuti oleh 40 ± 7 ms perioda loop tertutup. Satu pulsa mewakili angka satu, dua pulsa angka dua, demikian seterusnya sampai 10 pulsa yang mewakili angka 0.

Selang waktu minimum yang memisahkan dua rangkaian pulsa yang berurutan adalah 650 ms.

c. Pengkodean sinyal register DTMF untuk pelanggan analog

Pemakaian '*Dual Tone Multi Frequency*' (DTF) sebagai sinyal register untuk pelanggan analog diatur dalam CCITT Rec Q.23.

Panjang sinyal minimum adalah 40 ms. Selang waktu minimum antara dua sinyal adalah 40 ms.

Kombinasi frekuensi seperti dalam tabel berikut:

f2 / \	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
f1				
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

- d. Konversi sinyal untuk saluran pelanggan pada multiplekser digital

Pengkodean sinyal pelanggan analog dilaksanakan pada bit-a untuk arah ke depan (af) dan arah balik (ab) sebagaimana tabel berikut:

<i>Signal</i>		<i>DIGITAL CODE</i>	
		<i>(channel 16)</i>	
		<i>af - bit</i>	<i>ab - bit</i>
<i>IDLE</i>		1	1
<i>From the Calling Party</i>			
<i>SEIZING</i>		0	1
<i>DIALLING</i>	<i>Pulse</i>	0	1
	<i>Pause</i>	1	1
<i>ANSWER (Status)</i>		0	1
<i>CLEAR FORWARD</i>		1	1
<i>From the Called Party</i>			
<i>RINGING</i>		1	0
<i>ANSWER (Status)</i>		0	1
<i>CLEAR BACK</i>		1	1

4. SUBSET DARI MESSAGE CCITT REC Q.931 YANG DIGUNAKAN DALAM JARINGAN INDONESIA

a. *Message* untuk pembangunan sambungan

<i>DSS1 MESSAGES</i>	<i>URAIAN / DESCRIPTION</i>
<i>ALERTING</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pihak yang dipanggil ke jaringan dan oleh jaringan ke pihak yang memanggil, sebagai indikasi bahwa telah dilakukan " <i>alerting</i> " oleh pihak yang dipanggil. Lihat Q.931 para 3.1.1.
<i>CALL PROCEEDING</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pihak yang dipanggil ke jaringan atau oleh jaringan ke pihak yang memanggil, sebagai indikasi bahwa pembangunan sambungan yang diminta telah dimulai, dan tidak ada lagi informasi yang berkenaan dengan pembangunan sambungan yang dapat diterima. Lihat Q.931 para 3.1.2.
<i>CONNECT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pihak yang dipanggil ke jaringan dan oleh jaringan ke pihak yang memanggil, sebagai indikasi bahwa panggilan dapat dilayani/diterima oleh pihak yang dipanggil. Lihat Q.931 para 3.1.4.
<i>CONNECT ACKNOWLEDGEMENT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan ke pihak yang dipanggil, sebagai indikasi bahwa sambungan telah terselenggara. <i>Message</i> ini dapat juga dikirim

	oleh pihak yang memanggil ke jaringan, agar prosedur pengendalian panggilan menjadi simetris. Lihat Q.931 para 3.1.5.
<i>PROGRESS</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan, untuk menunjukkan tahap kemajuan penyelenggaraan sambungan, dalam kaitannya dengan <i>interworking</i> atau dalam kaitannya dengan penyediaan informasi/pola <i>in-band</i> . Lihat Q.931 para 3.1.10.
<i>SETUP</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pihak yang memanggil ke jaringan dan oleh jaringan ke pihak yang dipanggil untuk mengawali pembangunan sambungan. Lihat Q.931 para 3.1.16.
<i>SETUP</i> <i>ACKNOWLEDGEMENT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan ke pihak yang memanggil, atau oleh pihak yang dipanggil ke jaringan, sebagai indikasi bahwa pembangunan sambungan telah dimulai, tetapi mungkin masih dibutuhkan tambahan informasi. Lihat Q.931 para 3.1.17.

b. *Message* untuk informasi penyambungan

<i>DSS1 MESSAGES</i>	URAIAN / <i>DESCRIPTION</i>
<i>RESUME</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai untuk meminta agar jaringan memulihkan kembali sambungan yang sedang dalam status mengambang. Lihat Q.931 para 3.1.13.
<i>RESUME ACKNOWLEDGEMENT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan kepada pemakai, sebagai indikasi bahwa permintaan pemulihan sambungan yang sedang dalam status mengambang telah dipenuhi. Lihat Q.931 para 3.1.14.
<i>RESUME REJECT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan kepada pemakai, sebagai indikasi bahwa pemulihan sambungan yang sedang dalam status mengambang, tidak berhasil. Lihat Q.931 para 3.1.15.
<i>SUSPEND</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai untuk meminta agar jaringan mengambangkan sambungan. Lihat Q.931 para 3.1.20.
<i>SUSPEND ACKNOWLEDGEMENT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan kepada pemakai, sebagai indikasi bahwa permintaan mengambangkan sambungan telah dipenuhi. Lihat Q.931 para 3.1.21.

<i>SUSPEND REJECT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan kepada pemakai, sebagai indikasi bahwa permintaan mengambangkan sambungan tidak dapat dipenuhi. Lihat Q.931 para 3.1.22.
-----------------------	--

c. *Message* untuk pembubaran sambungan

<i>DSS1 MESSAGES</i>	URAIAN / <i>DESCRIPTION</i>
<i>DISCONNECT</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai untuk meminta agar jaringan membubarkan sambungan ujung-ke-ujung, atau dikirim oleh jaringan sebagai indikasi bahwa sambungan ujung-ke-ujung telah dibubarkan. Lihat Q.931 para 3.1.6
<i>RELEASE</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan sebagai indikasi bahwa peralatan yang mengirimkan message tersebut telah memutuskan kanal (jika ada) dan bermaksud untuk melepaskan kanal dan menanggalkan referensi pemanggilan, dan bahwa peralatan penerima harus melepaskan kanal dan bersiap untuk menanggalkan referensi pemanggilan setelah mengirimkan <i>RELEASE COMPLETE</i> . Lihat Q.931 para 3.1.11.

<p><i>RELEASE COMPLETE</i></p>	<p>Message yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan sebagai indikasi bahwa perlengkapan yang mengirimkan message tersebut telah melepaskan kanal (jika ada) dan menanggalkan referensi pemanggilan, kanal tersebut dapat digunakan untuk penyambungan baru, dan perlengkapan penerima harus menanggalkan referensi pemanggilan. Lihat Q.931 para 3.1.13.</p>
<p><i>RESTART</i></p>	<p><i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai untuk meminta agar jaringan melakukan <i>restart</i> (mengembalikan ke kondisi bebas) atas kanal atau antarmuka yang ditunjukkan. Lihat Q.931 para 3.4.1.</p> <p>Catatan: Hanya pemakai yang boleh mengirimkan <i>message</i> RESTART</p>
<p><i>RESTART</i> <i>ACKNOWLEDGEMENT</i></p>	<p><i>Message</i> yang dikirim oleh jaringan sebagai tanda diterimanya suatu <i>message</i> RESTART dan sebagai indikasi bahwa <i>restart</i> yang diminta telah dipenuhi. Lihat Q.931 para 3.4.2.</p>

d. *Message* untuk keperluan lain-lain

<i>DSS1 MESSAGES</i>	URAIAN / <i>DESCRIPTION</i>
<i>INFORMATION</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan sebagai informasi tambahan. Dapat digunakan untuk memberikan informasi untuk pembangunan sambungan (misalnya pengiriman dan penerimaan secara <i>overlap</i>), atau untuk berbagai informasi yang berkaitan dengan penyambungan. Lihat Q.931 para 2.1.8.
<i>NOTIFY</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan untuk menunjukkan adanya informasi yang bertalian dengan suatu hubungan, seperti pemakai dalam status mengambang. Lihat Q.931 para 2.1.9.
<i>STATUS</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan untuk menjawab <i>message</i> STATUS ENQUIRY, atau, jika dikirim pada sebarang waktu selama terselenggaranya hubungan, untuk melaporkan adanya suatu kesalahan. Lihat Q.931 para 3.1.18.
<i>STATUS ENQUIRY</i>	<i>Message</i> yang dikirim oleh pemakai atau oleh jaringan pada sebarang waktu, untuk meminta <i>message</i> STATUS dari entity pada

	<p>lapisan3 pihak lawan (peer layer 3). Pihak lawan wajib menjawab <i>message STATUS ENQUIRY</i> tersebut dengan mengirim <i>message STATUS</i>. Lihat Q.931 para 3.1.19.</p>
--	---

5. ELEMEN INFORMASI YANG DIGUNAKAN DIDALAM SUB-SET DSS1 JARINGAN INDONESIA

a. Elemen informasi 1 oktet

<i>INF. ELEMENT</i>	<i>URAIAN / DESCRIPTION RESERVED</i>
<i>RESERVED</i>	
<i>SHIFT</i>	<p>Elemen informasi untuk melakukan perpindahan (<i>shifting</i>) dari perangkat kode (codeset) yang satu ke perangkat kode yang lain. Lihat Q.931 para 4.5.3/4.5.4.</p>
<i>SENDING COMPLETE</i>	<p>Elemen informasi untuk menunjukkan bahwa nomor yang dipanggil telah dikirim secara lengkap. Lihat Q.931 para 4.5.26.</p>

b. Elemen informasi dengan panjang variabel

<i>INF. ELEMENT</i>	<i>URAIAN / DESCRIPTION</i>
<i>BEARER CAPABILITY</i>	<p>Elemen informasi untuk menunjukkan permintaan <i>bearer service</i> yang harus disediakan oleh jaringan. Lihat Q.931 para 4.5.5.</p>

<i>CAUSE</i>	Elemen informasi untuk menjelaskan alasan dikeluarkannya <i>message</i> tertentu, untuk memberikan informasi diagnostik dalam hal terjadi kesalahan prosedural dan untuk menunjukkan lokasi dari sumber kesalahan. Lihat Q.931 para 4.5.12.
<i>CALL IDENTITY</i>	Elemen informasi yang diberikan pada awal pengembangan hubungan untuk mengidentifikasi hubungan yang diambangkan tersebut. Lihat Q.931 para 4.5.6.
<i>CALL STATE</i>	Elemen informasi untuk menjelaskan status hubungan saat ini. Lihat Q.931 para 4.5.7.
<i>CHANNEL IDENTIFICATION</i>	Elemen informasi untuk mengidentifikasikan suatu kanal dari antarmuka yang dikendalikan oleh prosedur pensinyalan ini. Lihat Q.931 para 4.5.13.
<i>PROGRESS INDICATOR</i>	Elemen informasi tentang suatu kejadian yang timbul selama berlangsungnya hubungan. Lihat Q.931 para 4.5.22.
<i>NOTIFICATION INDICATOR</i>	Elemen informasi untuk menunjukkan adanya informasi yang berkenaan dengan suatu hubungan. Lihat Q.931 para 4.5.21.

DISPLAY	Elemen informasi (dengan kode karakter IA5) untuk memberikan informasi display yang dapat ditampilkan oleh pemakai. Lihat Q.931 para 4.5.15.
DATE/TIME	Elemen informasi untuk memberikan tanggal dan waktu kepada pemakai. Elemen informasi ini menunjukkan saat dibuatnya message yang bersangkutan oleh jaringan. Lihat Q.931 para 4.6.1.
KEYPAD FACILITY	Elemen informasi untuk mengangkut karakter IA5, misalnya karakter yang dimasukkan melalui keypad dari suatu terminal. Lihat Q.931 para 4.5.17.
CALLING PARTY NUMBER	Elemen informasi untuk mengidentifikasi asal panggilan. Lihat Q.931 para 4.5.10.
CALLING PARTY SUBADDRESS	Elemen informasi untuk mengidentifikasi suatu subaddress yang bertalian dengan asal panggilan. Lihat Q.931 para 4.5.11.
REDIRECTING NUMBER	Elemen informasi untuk mengidentifikasi nomer asal yang telah melakukan " <i>call diversion</i> " atau " <i>call transfer</i> ". Lihat Q.931 para 4.7.6.

RESTART INDICATOR	Elemen informasi untuk mengidentifikasi kelas dari fasilitas yang harus dilakukan <i>restart</i> . Lihat Q.931 para 4.5.24.
LOW LAYER COMPABILITY	Elemen informasi yang dapat digunakan oleh pemakai remote (<i>remote user</i>) untuk pemeriksaan kompatibilitas. Lihat Q.931 para 4.5.18.
HIGH LAYER COMPABILITY	Elemen informasi yang dapat digunakan oleh pemakai remote (<i>remote user</i>) untuk pemeriksaan kompatibilitas. Lihat Q.931 para 4.5.16.
USER	Elemen informasi untuk mengangkut informasi antar pemakai ISDN. Informasi ini tidak dievaluasi oleh jaringan, melainkan disampaikan secara transparan kepada pemakai pada sisi seberang. Lihat Q.931 para 4.5.29.

E REFERENSI

- [1] ITU-T Blue Book, Vol. VI, Fascicle VI.1, Melbourne 1988
- [2] ITU-T Blue Book, Vol. VI, Fascicle VI.7, Melbourne 1988
- [3] ITU-T Blue Book, Vol. VI, Fascicle VI.10, Melbourne 1988
- [4] ITU-T Blue Book, Vol. VI, Fascicle VI.11, Melbourne 1988
- [5] PP 52 tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi

BAB VIII RENCANA SWITCHING

A UMUM

Switching dan penyelenggaraan fungsi *switching* pada dasarnya adalah masalah intra-jaringan. Oleh karena itu Bab VIII mengenai Rencana *Switching* ini tidak membahas atau pun merumuskan ketentuan teknis mengenai *switching*.

B FUNGSI DASAR SENTRAL PENYAMBUNGAN

Sentral penyambungan (*switching centre*) yang dibahas dalam Bab VIII ini adalah sentral (penyambungan) telepon, khususnya sentral telepon digital dalam jaringan tetap PSTN/ ISDN. Perkembangan teknologi telekomunikasi berlangsung demikian pesatnya, tidak saja dalam segi perangkat keras melainkan juga dalam segi kapasitas dan keanekaragaman coraknya (*features*), sehingga beberapa fungsi dasar sentral telepon, seperti fungsi pengoperasian dan pemeliharaan serta fungsi pensinyalan intra-jaringan dan antar-jaringan, perlu dipisahkan dari fungsi-fungsi yang lain. Dengan demikian secara garis besar fungsi sentral telepon menjadi: fungsi *switching*; fungsi pengendalian panggilan; fungsi *interface* dalam kaitannya dengan akses pelanggan dan interkoneksi dengan jaringan lain; dan *fungsi* pembebanan.

1. Fungsi *switching*

Secara garis besar fungsi *switching* ialah penyambungan hubungan secara sementara dan pemutusannya antara dua terminal, yaitu terminal masukan dan terminal keluaran, sesuai dengan keinginan dan instruksi yang diberikan oleh terminal masukan kepada sentral telepon. Masalah *switching* adalah masalah intra-jaringan, oleh karena itu tidak dibahas lebih lanjut dalam Bab VIII ini.

2. Fungsi Pengendalian Panggilan

Fungsi pengendalian panggilan sebenarnya adalah bagian dari fungsi *switching*. Fungsi ini bekerja atas dasar instruksi pensinyalan yang datang dari luar atau pun atas data yang disimpan di dalam sentral telepon digital itu sendiri. Fungsi ini juga tidak dibahas lebih lanjut dalam Bab VIII ini.

3. Fungsi Interface

Fungsi interface dalam kaitannya dengan akses dari pelanggan dan interkoneksi dengan jaringan lain dalam konteks multi-jaringan dibahas dalam Bab VII mengenai Rencana Pensinyalan dan Bab XII mengenai Rencana Akses dalam FTP Nasional ini.

Catatan: -- Akses langsung jaringan pelanggan (khususnya jaringan PABX) ke PSTN/ISDN adalah hal yang biasa dijumpai. Akses yang sama ke Sentral Mobil (MSC) dari suatu jaringan STBS, di mana MS (*Mobile Station*) merupakan stasiun cabang (*extension*) dari PABX dan mengakses PABX tersebut dengan radio melalui MSC, sekarang menjadi mungkin.

4. Fungsi pembebanan

Fungsi pembebanan dalam konteks multi-jaringan dibahas dalam Bab IV mengenai Rencana Pembebanan FTP Nasional.

BAB IX RENCANA SINKRONISASI

A UMUM

Untuk dapat menyelenggarakan pelayanan dengan mutu yang memenuhi syarat, suatu jaringan digital harus dioperasikan secara sinkron, terutama pelayanan multimedia yang meliputi audio (suara), data dan video (gambar) serta diselenggarakan untuk publik. Kinerja sinkronisasi yang harus dipenuhi jaringan dirumuskan ITU-T dalam Rekomendasi G.810, G.811, G.812, G.823, G.825, G.822 dan G. 803.;

Digitalisasi jaringan telekomunikasi untuk umum di Indonesia praktis telah menyeluruh. Lagi pula, pelayanan seperti ISDN telah digelar oleh penyelenggara. Dalam pelayanan semacam itu, sinkronisasi seluruh jaringan merupakan syarat utama untuk mendapatkan mutu pelayanan yang memenuhi syarat. Di samping pelayanan data dan video peka sekali terhadap gangguan sinkronisasi (*slip*), kinerja sistem pensinyalan CCS No.7 juga peka terhadap gangguan serupa.

Fokus Bab IX mengenai Rencana Sinkronisasi ada pada masalah sinkronisasi dalam lingkungan telekomunikasi. Dengan perkataan lain, persoalan sinkronisasi mencakup jumlah jaringan yang lebih dari satu dengan penyelenggara yang berbeda. Di era multi penyelenggara, konsep sinkronisasi harus disesuaikan dengan arsitektur jaringan yang sesuai dengan adanya perubahan struktur dalam penyelenggaraan telekomunikasi dan kemajuan teknologi.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Istilah-istilah yang digunakan dalam Rencana Sinkronisasi ini mempunyai arti sebagai berikut:

1. Arloji (*clock*)
Alat yang memberikan sinyal timing (pewaktu).
2. Sinyal timing
Sinyal yang siklis (periodik) untuk mengendalikan timing suatu operasi.
3. *Jitter*
Variasi dalam jangka pendek yang tidak kumulatif saat (*instant*) signifikan suatu sinyal digital dari posisinya yang ideal pada skala waktu.

4. *Wander*

Variasi dalam jangka panjang yang tidak kumulatif saat (*instant*) signifikan suatu sinyal digital dari posisinya yang ideal pada skala waktu.

5. Slip yang terkendali (*controlled slip*)

Kehilangan atau kelebihan posisi digit berurutan pada sinyal digital yang tidak dapat dipulihkan, di mana intensitas dan saat terjadinya kehilangan atau kelebihan itu terkendali, sehingga sinyal tersebut dapat sesuai dengan laju (*rate*) yang berbeda dengan lajunya sendiri.

6. Jaringan sinkronisasi

Rangkaian simpul dan link sinkronisasi yang berfungsi untuk mensinkronisasikan arloji kepada simpul-simpul tersebut.

C SINKRONISASI JARINGAN DALAM SATU PENYELENGGARA

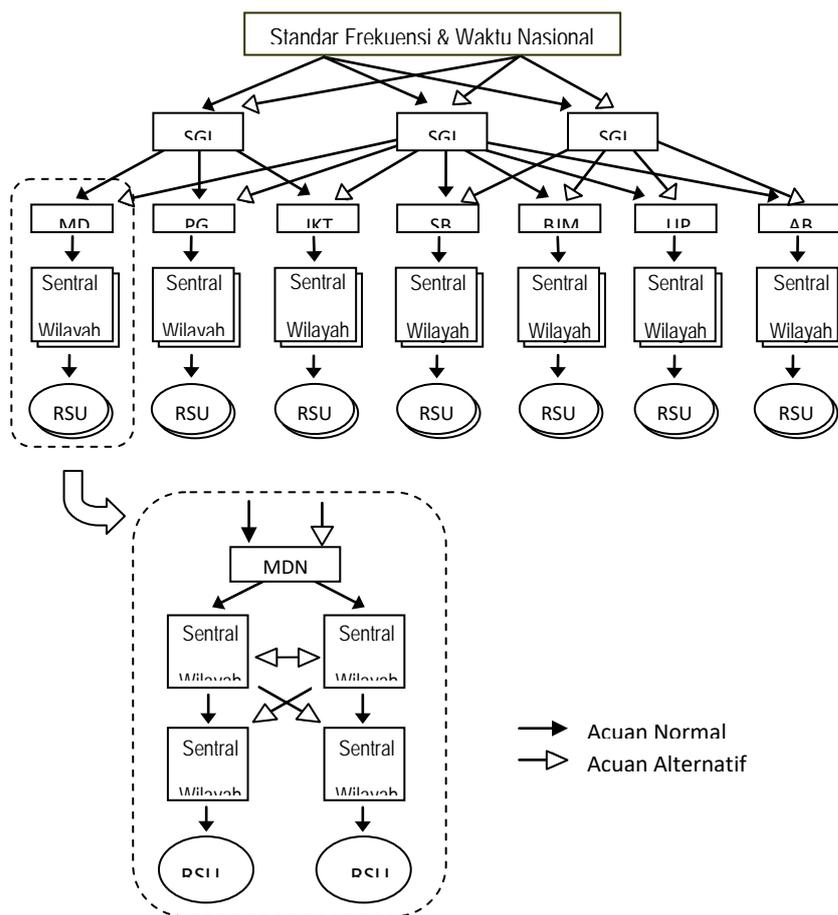
Konsep sinkronisasi jaringan penyelenggara tunggal pada saat ini dapat dilihat dari kerangka arsitektur dan topologi jaringan distribusi sinkronisasi yang digambarkan dalam Gambar XI.1. Perlu dicatat bahwa jaringan yang mendistribusikan sinyal acuan sinkronisasi dalam gambar tersebut, secara fisik tidak merupakan jaringan tersendiri. Sinyal-sinyal sinkronisasi inheren dengan timing arus bit dalam saluran multipleks 2048 kbit/s yang menghubungkan sentral digital yang satu dengan sentral digital yang lain.

Seperti terlihat dalam Gambar XI.1, jaringan sinkronisasi mengikuti tingkat hirarki sentral. Hal ini disebabkan oleh metoda '*master-slave*' yang dipilih untuk dasar proses sinkronisasi. Sebagai arloji induk untuk jaringan sinkronisasi digunakan Caesium-Normal dengan ketepatan 1×10^{-11} (Rekomendasi ITU-T G.811). Sinkronisasi tiap sentral dicatu oleh sentral pada hirarki di atasnya, atau oleh sentral lain dalam hirarki yang sama. Untuk merealisasikan proses sinkronisasi yang handal (*reliable*), alur pencatuan sinyal acuan sinkronisasi ke tiap sentral digandakan dengan pengadaan alur acuan normal dan alur acuan alternatif (lihat Gambar XI.1). Apabila kedua alur pencatu sinkronisasi itu terganggu, sentral disinkronisasikan oleh arlojinya sendiri yang selama waktu kehilangan catu acuan

sinkronisasi ekstern (*hold-over*) beroperasi dengan ketepatan 1×10^{-5} (Rekomendasi ITU-T G.812)

Dalam praktek, keserempakan (*sinkronismus*) yang sempurna tidak akan tercapai di seluruh titik pada jaringan. Penyimpangan dari *timing* ideal yang berupa *jitter* dan *wander*, dalam batas-batas tertentu harus dapat diakomodasikan oleh suatu jaringan digital. Persyaratan mengenai ini untuk jaringan digital yang berbasis kepada hirarki 2048 kbit/s dirumuskan dalam Rekomendasi ITU-T G. 823. Apabila kelak basis jaringan digital itu berevolusi menjadi hirarki digital sinkron (*synchronous digital hierarchy* atau SDH), seperti diuraikan dalam butir di bawah, maka persyaratan yang harus ditepati adalah Rekomendasi ITU-T G.825.

Penyimpangan dari *timing* yang ideal dapat menimbulkan gangguan *slip*, yaitu apabila terdapat posisi digit sinyal digital yang hilang atau rangkap karena abrasi proses sinkronisasi yang disebabkan oleh fasilitas transmisi atau *switching*. Persyaratan mengenai frekuensi terjadinya slip yang terkendali pada jaringan digital diatur dalam Rekomendasi ITU-T G.822.



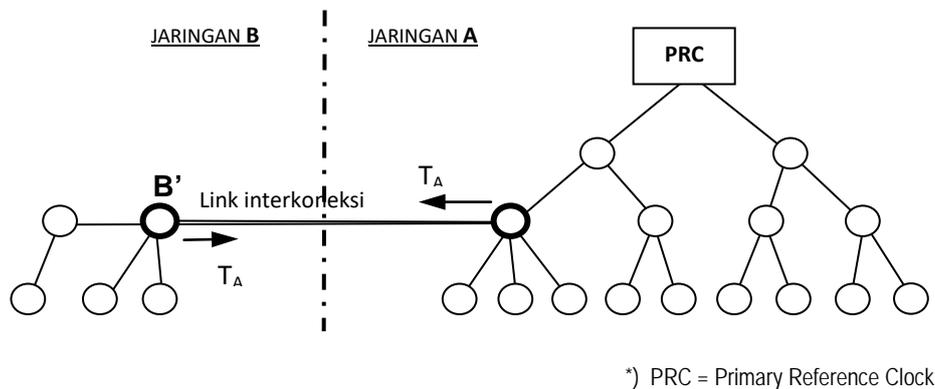
Gambar IX.1: Kerangka arsitektur dan topologi jaringan distribusi sinkronisasi

D SINKRONISASI JARINGAN DALAM MULTI PENYELENGGARA

Dua jaringan digital dapat bekerja sama dengan baik apabila jaringan yang satu (jaringan A) berjalan sinkron dengan jaringan yang lain (jaringan B). Terutama untuk mencapai konektivitas digital ujung-ke-ujung untuk pelayanan non-suara, maka kedua jaringan itu harus berjalan sinkron. Untuk itu, jaringan yang lain (jaringan B) dapat memilih salah satu dari dua alternatif yang berikut:

1. mensinkronkan jaringannya secara penuh dengan jaringan A;
2. membuat jaringannya sepenuhnya sinkron dengan arloji induk yang ketepatannya 1×10^{-11} sebagai acuan sinkronisasi.

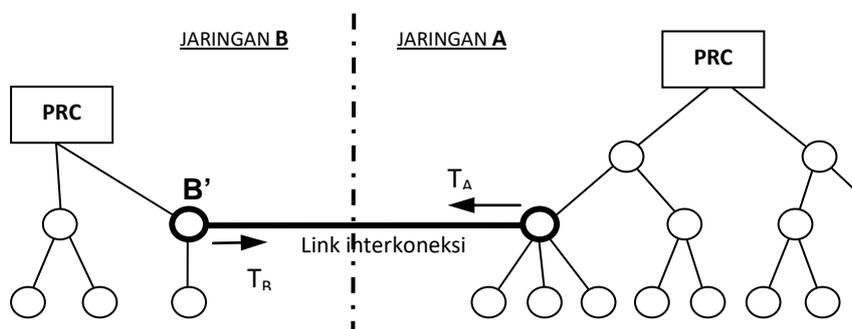
Gambar IX.2 memperlihatkan skenario alternatif a. Gerbang interkoneksi B' mengambil sinyal timing T_A dari arus bit multiplex 2048 kbit/s yang diterimanya dari gerbang A' melalui link interkoneksi. Arloji di gerbang B' disinkronisasikan dengan T_A , sehingga arus bit ke arah yang berlawanan timingnya juga sama dengan T_A (*loop*).



Gambar IX.2 : Sinkronisasi jaringan B dengan jaringan A

Sinyal *timing* T_A didistribusikan ke sentral lain dalam jaringan B, sehingga arloji sentral gateway B' menjadi induk sinkronisasi jaringan B. Untuk mempertinggi keandalan (*reliability*) sinkronisasi jaringan B, interkoneksi jaringan A dengan jaringan B dapat dilakukan melalui dua pasang sentral *gateway*.

Gambar IX.3 memperlihatkan skenario alternatif b. Disini kedua jaringan sinkron itu bekerja sama secara plesiochronous. Selama kedua PRC mempunyai ketepatan 1×10^{-11} , gangguan slip dalam komunikasi antara kedua jaringan akan terjadi hanya sekali dalam 70 hari (Rekomendasi ITU-T G. 811).



Gambar IX.3 : Sinkronisasi jaringan dengan acuan sinkronisasi arloji induk

Metoda sinkronisasi yang akan digunakan oleh dua jaringan digital yang bekerja sama serta biaya penyediaan fasilitas sinkronisasi yang diperlukan dirundingkan oleh penyelenggara-penyelenggara yang bersangkutan. Kesepakatan mengenai hal ini merupakan bagian dari perjanjian interkoneksi.

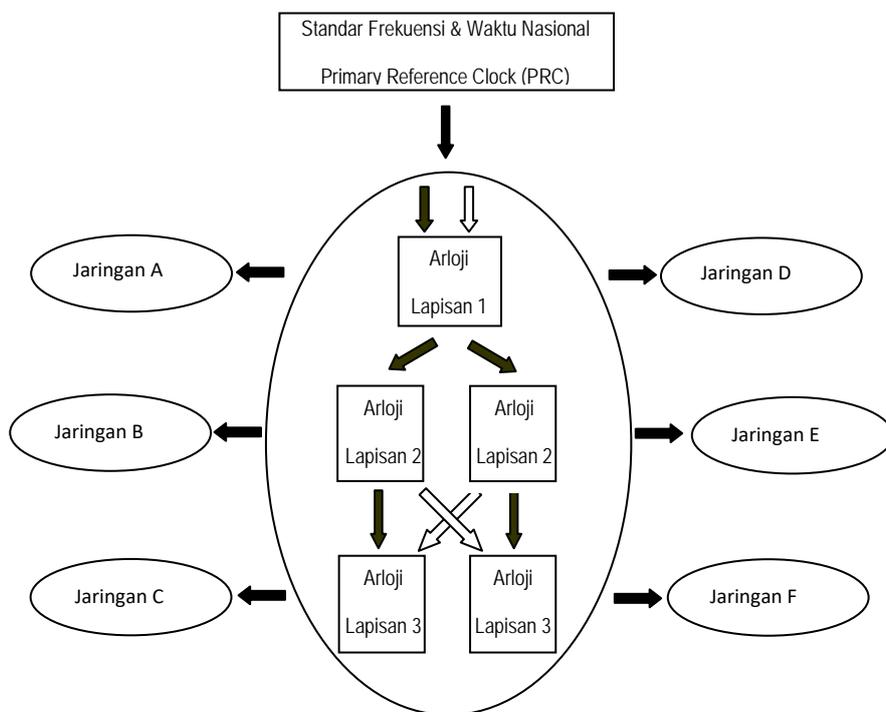
E EVOLUSI SINKRONISASI JARINGAN

Jaringan sinkronisasi dengan arsitektur dan topologi seperti yang ditunjukkan dalam Gambar XI.1 mempunyai kelemahan-kelemahan O&M yang makin menyulitkan di kemudian hari. Diantaranya ialah sulitnya mengadakan verifikasi kinerja jaringan sinkronisasi pada lapisan-lapisan hirarki yang berada jauh di bawah PRC. Lagi pula, arsitektur jaringan akan menjadi kompleks sekali bila jumlah simpul-simpul (*node*) meningkat. Hal ini akan terjadi, mengingat meningkatnya penggunaan teknologi hirarki digital sinkron (*synchronous digital hierarchy* atau SDH) dalam sarana transmisi di kemudian hari. Unsur-unsur SDH, seperti *multiplex* dan *cross-connect* merupakan simpul dalam jaringan sinkronisasi, karena harus dicatu dengan sinyal *timing* yang berasal dari PRC (Rekomendasi G. 803). Arloji pada unsur jaringan SDH, seperti pada sentral, juga harus mengambil alih sinkronisasi pada waktu *hold-over*.

Untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut di atas, di waktu yang akan datang perlu diadakan Jaringan Sinkronisasi Nasional (JSN) yang secara fisik terpisah dari jaringan trafik. JSN merupakan sistim distribusi sinkronisasi yang berdiri sendiri, yang mencatu semua jaringan digital dengan sarana *timing* yang akurat, tangguh serta terus-

menerus dimonitor dan diverifikasi kinerjanya. Gambar IX.4 memperlihatkan kerangka arsitektur JSN.

JSN terdiri atas empat lapisan struktur hirarki *master-slave*. Lapisan 0 terdiri atas beberapa PRC yang geografis tersebar dan merupakan induk sinkronisasi. Di tiap lokasi utama pada lapisan kesatu ada simpul JSN yang mencatu seluruh keperluan sinkronisasi di lokasi tersebut. Simpul ini dilengkapi dengan arloji yang memenuhi syarat Rekomendasi G.812. Bila simpul kehilangan sinkronisasi ekstern selama waktu *hold-over*, arloji di simpul tersebut dapat beroperasi sendiri dan mengambil alih tugas PRC untuk mencatu sinkronisasi pada lokasi tersebut dan lapisan hirarki di bawah yang termasuk dalam wilayahnya. Struktur demikian dilanjutkan pada lapisan hirarki JSN berikutnya.



Gambar IX.4 Jaringan Sinkronisasi Nasional

Bila terjadi gangguan, O&M JSN mendapat alarm yang menunjukkan lokasi dan diagnostik gangguan untuk ditindak lanjuti. Dalam penyelenggaraan jasa sinkronisasi, JSN dioperasikan secara komersial. Dengan persetujuan Direktur Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi, penyelenggaraannya dapat dilakukan oleh salah satu penyelenggara jaringan telekomunikasi publik, atau pihak ketiga.

F REFERENSI

1. Rekomendasi ITU-T G.810: Definitions and Terminology for Synchronization Networks.
2. Rekomendasi ITU-T G.811: Timing requirements at the outputs of primary reference clocks suitable for plesiochronous operation of international digital links.

BAB X RENCANA MUTU LAYANAN (QUALITY OF SERVICE)

A UMUM

Dalam penyelenggaraan layanan telekomunikasi, setiap penyelenggara wajib menjamin mutu layanan/*quality of services (QoS)* kepada pengguna.

Dalam FTP Nasional ini mutu layanan/*quality of services (QoS)* adalah penampilan kolektif kinerja layanan telekomunikasi yang menentukan derajat kepuasan pemakai layanan tersebut.

Mutu layanan/QoS ujung-ke-ujung (*end-to-end*) antar pelanggan menjadi tanggung jawab bersama para penyelenggara yang terlibat. Meskipun demikian, seorang pelanggan pada dasarnya hanya berhubungan dengan atau hanya mengenal satu penyelenggara, yaitu penyelenggara tempat dia berlangganan. Pelanggan yang tidak puas dengan pelayanan yang diharapkannya akan menyampaikan keluhan hanya kepada penyelenggara tempat berlangganan tersebut. Menjadi kewajiban penyelenggara yang melayani langsung pelanggan tersebut untuk membuat penyelesaian dengan penyelenggara-penyelenggara lain yang terlibat.

Oleh karena itu dalam penyelenggaraan telekomunikasi yang melibatkan banyak penyelenggara dengan berbagai layanan dan teknologi, QoS dalam konteks konektivitas ujung-ke-ujung berpotensi untuk menjadi isu yang dipertentangkan antara para penyelenggara. Sehubungan dengan itu, ketentuan-ketentuan mengenai QoS harus disepakati terlebih dulu pada waktu penyelenggara mengadakan Perjanian Kerja Sama (PKS) Interkoneksi dengan penyelenggara lain dalam bentuk "*Service Level Agreement*" (SLA).

Bab ini membahas pokok-pokok permasalahan mengenai QoS dan juga mengenai perlindungan konsumen yang perlu dipedomani dan dicermati lebih lanjut oleh para penyelenggara dalam menyusun rencana jaringan dan/atau layanannya.

B MUTU LAYANAN/ QUALITY OF SERVICE (QOS)

Mutu layanan berdasarkan rekomendasi ITU-T E.800 dibagi dalam 3 kategori yaitu:

1. Pelayanan pelanggan (*customer interface*)

Parameter pelayanan pelanggan diantaranya mengukur mengenai:

- a. *Customer complaint submission rate*
- b. *Customer complaint resolution time*
- c. *Customer service call answer ratio*

2. Kinerja Jaringan (*network infrastructure*)

Parameter kinerja jaringan diantaranya mengukur mengenai:

- a. *Service supply time*
- b. *Fault report submission rate*
- c. *Fault repair time*

3. Kinerja Layanan (*service functionality*)

Parameter kinerja layanan diantaranya mengukur mengenai:

- a. *Call set up ratio*
- b. *Call retention ratio*
- c. *Listening voice quality*
- d. *Value added service call answer ratio*
- e. *Message transmission ratio*
- f. *Packet transmission ratio*
- g. *Packet transmission rate*

Ketentuan lebih lanjut mengenai parameter mutu layanan/QoS diatur dalam peraturan menteri tersendiri.

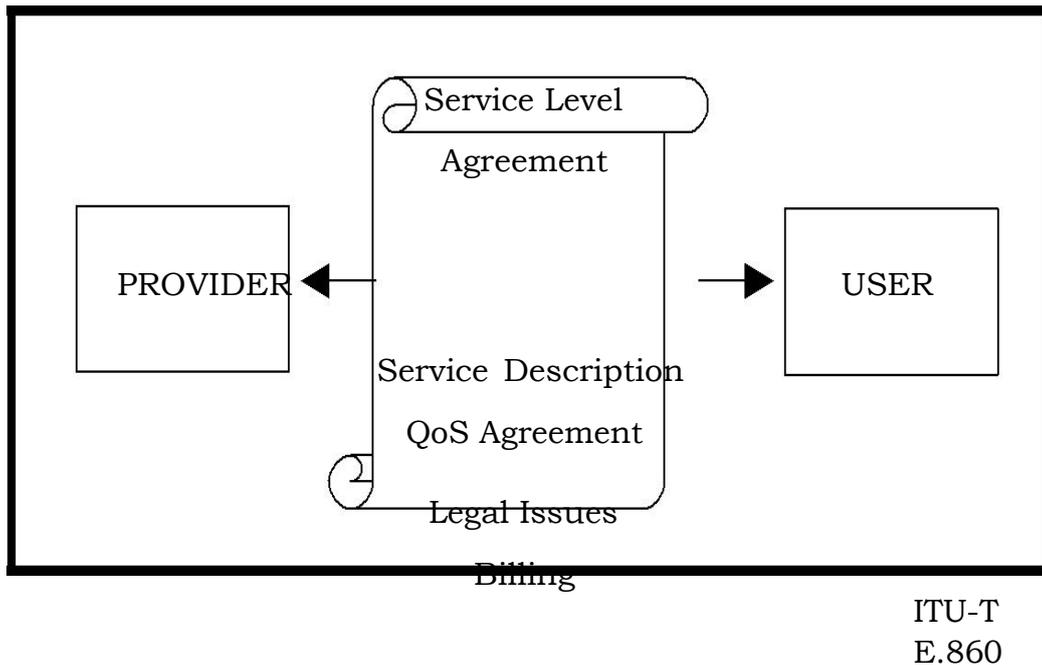
C SERVICE LEVEL AGREEMENT (SLA)

Dalam lingkungan multi-penyelenggara untuk layanan multimedia, hubungan antar penyelenggara dapat menjadi sangat kompleks.

Maka menjadi kewajiban penyelenggara yang melayani langsung pelanggannya untuk membuat perjanjian mengenai QoS dengan penyelenggara-penyelenggara lain yang terkait (*“one stop responsibility”*). Perjanjian ini, disebut *“Service Quality Agreement”* (SQA), khusus mengatur persyaratan QoS berdasarkan pada SLA

antara dua pihak. Penyelenggara layanan multimedia diwajibkan membuat SLA dan SQA.

Ilustrasi mengenai isi SLA diberikan pada Gambar 1 berikut:

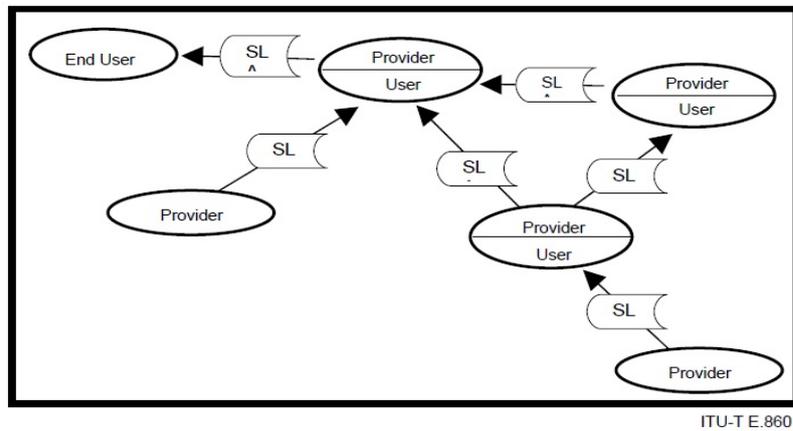


ITU-T
E.860

Gambar 1 : SLA dan "one stop responsibility"

"One stop responsibility" yang disetujui oleh penyelenggara dan pelanggannya melalui SLA memungkinkan pelanggan hanya perlu membuat perjanjian dengan penyelenggara tempat dia berlangganan saja dan menjadikan penyelenggara tersebut sebagai satu-satunya pihak yang bertanggung jawab atas terpenuhinya QoS yang diinginkannya.

Selanjutnya penyelenggara tersebut, jika memerlukan dukungan dari penyelenggara lain, akan membuat perjanjian "one stop responsibility" dengan penyelenggara lain tersebut, dan demikian seterusnya, seperti diilustrasikan pada Gambar 2. Dengan menerapkan konsep "one stop responsibility" secara bertingkat ke seluruh penyelenggara yang terkait, maka QoS yang diinginkan pelanggan akan dapat dipenuhi.



Gambar X.2 Aplikasi "one stop responsibility"

D GRADE OF SERVICE

Pemakai suatu pelayanan telekomunikasi umumnya tidak peduli bagaimana jaringan itu didisain untuk menyelenggarakan suatu pelayanan. Akan tetapi mereka peka sekali terhadap mutu pelayanan yang digunakannya. Menurut definisi dalam Rekomendasi ITU-T E.800 mutu pelayanan telekomunikasi adalah: "Penampilan kolektif kinerja pelayanan telekomunikasi yang menentukan derajat kepuasan pemakai pelayanan tersebut". Oleh karena itu, pengertian QOS mengandung unsur subyektif. Karena pelayanan itu diselenggarakan dalam jaringan, maka bagaimana jaringan itu direkayasa menentukan sekali mutu pelayanan. Dalam hal ini variabel-variabel rekayasa trafik (*traffic engineering*) jaringan yang juga disebut sebagai parameter-parameter *Grade of Service* atau GOS (Rek. ITU-T E.600) signifikan sekali artinya. Termasuk di antara parameter ini adalah: probabilitas kegagalan (*loss probability*) dan kelambatan (*delay*) pada suatu panggilan.

Parameter GOS untuk pelayanan 'circuit-switched' di ISDN / PSTN yang terpenting adalah sebagai berikut.

1. ASR (*Answered Seizure Ratio*)

Perbandingan antara jumlah panggilan sampai pada sentral tujuan dengan jumlah seluruh panggilan.

2. *Pre-selection Delay*

Interval waktu antara saat pemakai mengangkat telepon dan tibanya nada pilih pada PSTN, dan pada ISDN (dengan pengiriman overlap) adalah interval waktu antara pengiriman bit pertama

SABME oleh terminal ke sistem pensinyalan akses dan diterimanya bit terakhir SETUP ACK oleh terminal pemanggil;

3. *Post-selection Delay*

Interval waktu antara saat berakhirnya pemilihan (*dialling*) oleh pelanggan dan tibanya nada panggil atau nada sibuk pada PSTN, atau pada ISDN (dengan pengiriman *en bloc*) adalah interval waktu antara pengiriman bit pertama SETUP oleh terminal ke sistem pensinyalan akses dan diterimanya bit terakhir ALERTING atau CONNECT (bila panggilan berhasil).

4. *Answer Signal Delay*

Pada ISDN adalah interval waktu antara saat terminal yang dipanggil mengirimkan bit pertama CONNECT dan diterimanya bit terakhir message tersebut oleh terminal yang memanggil.

Nilai parameter GOS yang menjadi pedoman jaringan Indonesia untuk suatu panggilan melalui alur digital jaringan, dispesifikasikan melalui kesepakatan antara sesama penyelenggara dengan Direktorat Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang telekomunikasi .

Kesepakatan tersebut dibuat berdasarkan standard umum yang berlaku dan mengikuti perkembangan teknologi. Dengan demikian isi kesepakatan tentang nilai parameter GOS selalu siap diperbaharui setiap saat.

BAB XI RENCANA MANAJEMEN JARINGAN

A UMUM

Manajemen jaringan dalam pengertian yang luas meliputi semua informasi dan fungsi manajemen yang diperlukan untuk mengendalikan kegiatan telekomunikasi, secara efektif dan efisien. Manajemen jaringan meliputi manajemen jaringan tetap, PSTN, ISDN, jaringan komunikasi data, jaringan bergerak selular, jaringan pensinyalan, penyelenggaraan pelayanan dan lain-lain;

Secara umum dapat dikatakan bahwa manajemen jaringan menjamin tersedianya jaringan telekomunikasi ujung-ke-ujung (konektivitas penuh) setiap saat diperlukan.

Perkembangan yang pesat dan peningkatan kompleksitas jaringan telekomunikasi, memerlukan kapasitas manajemen jaringan yang tinggi.

Dari sudut pandang pelanggan, terdapat suatu peningkatan ketergantungan kepada komunikasi yang handal, sehingga hasil pelayanan serta akibat gangguan/interupsi pada jaringan, akan dengan cepat lebih dirasakan. Hal ini tampak terutama dalam dunia bisnis dan pemerintahan, dimana gangguan atau interupsi pada pelayanan komunikasi merupakan hal yang kritis dan dapat menjadi kerugian yang sangat mahal, misalnya dalam sektor keuangan.

Sebagaimana didefinisikan oleh ITU-T, *Telecommunication Management Network* (TMN) menyediakan sarana untuk mengumpulkan, mentransportasikan dan mengolah informasi yang berhubungan dengan operasi, pemeliharaan, serta administrasi jaringan.

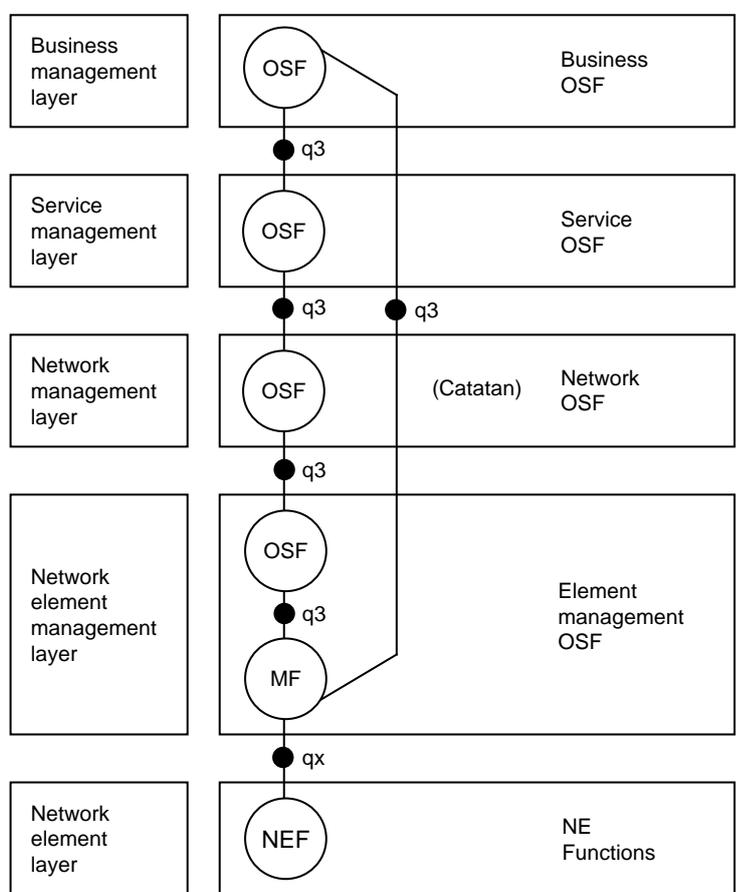
TMN pada dasarnya adalah seperangkat pedoman dan kerangka kerja sehingga penyelenggara jaringan dapat membuat sistem operasi (*operating system*) sendiri berdasarkan kepada seperangkat standar, protokol dan rekomendasi internasional yang disetujui bersama

Bidang utama pembahasan Manajemen Jaringan yang didefinisikan oleh ITU-T dalam Rekomendasi M.3010 adalah :

1. Manajemen Unjuk Kerja/*Performance*
2. Manajemen Kesalahan/*Fault*
3. Manajemen Konfigurasi/*Configuration*
4. Manajemen Akuntansi/*Accounting*
5. Manajemen Keamanan/*Security*

Untuk keperluan operasi, fungsi manajemen dari TMN dapat dibagi menjadi beberapa lapis (*layer*). Setiap lapisan (*layer*) membatasi aktivitas manajemen dari lapisan tersebut, yang mendefinisikan tingkatannya sebagai bagian dari keseluruhan aktivitas manajemen.

ITU-T pada Appendix II dari rekomendasi ITU-T M.3010 memberikan contoh dari tingkatan/hierarki fungsi sebagai berikut :



Titik referensi q3 menghubungkan OSF dengan OSF dan OSF dengan MF
 Titik referensi qx menghubungkan antara MX dengan NEF

Gambar XI.1 contoh dari Tingkatan/Hierarki Fungsi

Catatan : dalam keadaan tertentu dimungkinkan melintasi/*bypass* beberapa lapisan/*layers*.

1. *Business management layers* : berkaitan dengan kebijaksanaan dan strategi.
2. *Service management layers*: berkaitan dengan manajemen pelayanan pada pelanggan.
3. *Network management layers* : mengelola jaringan yang merupakan keseluruhan dari "network element", berkaitan dengan manajemen unjuk kerja, kesalahan, konfigurasi, akuntansi, keamanan.
4. *Network element management layers* : mengelola tiap network element yang berkaitan dengan; operasi, administrasi & pemeliharaan dari masing-masing network element.
5. *Network element layers* berkaitan dengan elemen jaringan seperti sentral, transmisi dan lain sebagainya.

Sasaran umum Manajemen Jaringan bagi Jaringan Telekomunikasi Indonesia adalah pemantauan keadaan jaringan setiap saat, dan bila diperlukan meminimalkan pengaruh dari setiap beban-lebih jaringan atau kerusakan jaringan dengan menerapkan pengendalian/tindakan yang tepat, menentukan penyebab kerusakan dan menjamin pemulihan kondisi (*restorasi*) dalam waktu yang sesingkat mungkin.

B TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Dalam konteks Rencana Manajemen Jaringan digunakan definisi-definisi dan terminologi berikut:

1. *Telecommunication Management Network (TMN)*
Rekomendasi ITU-T M.3010, tentang cara yang digunakan untuk mengumpulkan, memindahkan dan memproses informasi yang berkaitan dengan Manajemen Jaringan.
2. *TMN Functional Architecture (TMNA)*
Blok-blok fungsi yang diperlukan untuk penerapan pelayanan manajemen jaringan, fungsi-fungsinya serta sistem informasinya.
3. *Data Communication Function (DCF) Block*
DCF Block menyediakan sarana komunikasi data serta untuk memindahkan informasi yang berkaitan dengan manajemen telekomunikasi antar blok-blok fungsional.
4. *Interconnect Security Filter Function Block*

Interconnect Security Filter Function Block melakukan interkoneksi ke TMN lain atau ke jaringan manajemen lain (non-TMN) serta menyaring hal-hal yang bersifat rahasia antar penyelenggara/operator jaringan.

5. *Network Element (NE)*

NE terdiri dari peralatan telekomunikasi (kumpulan atau bagian dari peralatan telekomunikasi) dan sarana fungsi elemen jaringan yang mempunyai satu atau lebih standar interface jenis Q.

6. *Network Element Function (NEF) Block*

NEF-Block berkomunikasi dengan TMN untuk tujuan pengendalian (dimonitor atau dikendalikan).

7. *Operations Systems Function (OSF) Block*

OSF-Block memproses informasi yang berkaitan dengan manajemen telekomunikasi untuk mendukung dan/atau mengendalikan realisasi dari berbagai fungsi manajemen telekomunikasi.

8. *Mediation Function (MF) Block*

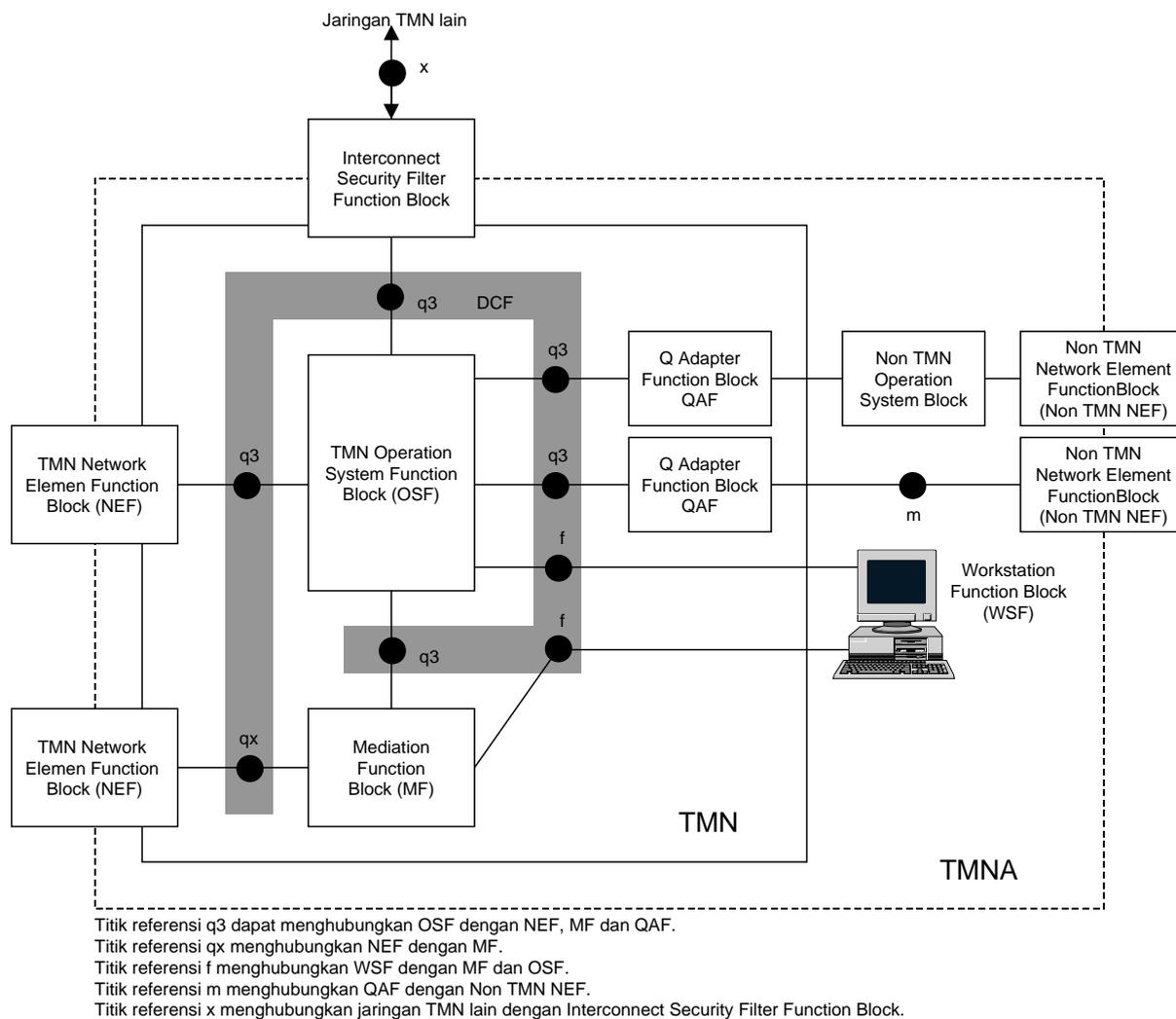
MF block bertindak sebagai penyalur informasi antara NEF dan OSF agar terjadi komunikasi yang baik dan efisien. Tugas utama MF termasuk pengendalian komunikasi, konversi protokol dan penanganan data, komunikasi "*primitive function*", pemrosesan termasuk pembuatan keputusan, dan penyimpanan data.

9. *Adapter Function (QAF) Block*

Berfungsi sebagai penyelaras OSF-TMN dengan OSF- Non TMN.

10. *Workstation Function (WSF) block*

WSF-block menyiapkan/menyediakan cara-cara untuk komunikasi antara blok-blok fungsi (OSF, MF, DCF, NEF) dengan pemakainya.



Gambar XI.2 Functional Block and Reference Point

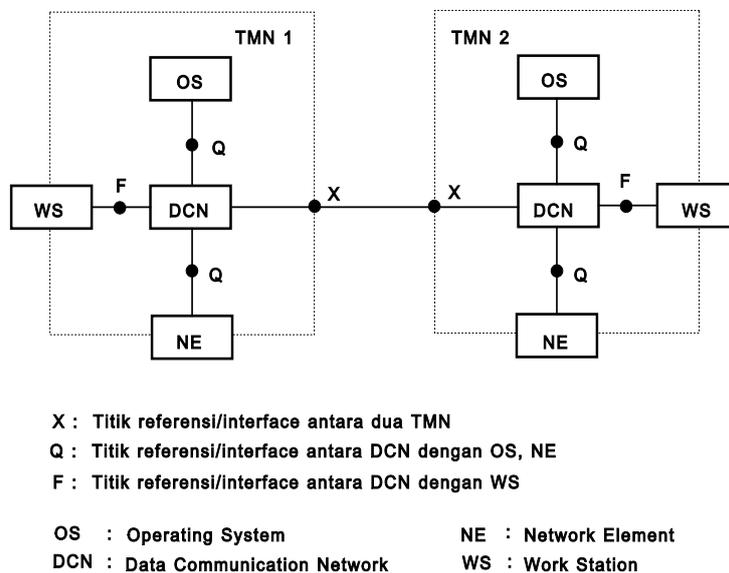
C MANAJEMEN JARINGAN DALAM JARINGAN MULTI OPERATOR/ PENYELENGGARA

Tiap penyelenggara jaringan harus menggunakan *Network Management*, dan untuk itu diperlukan kesepakatan dan pengaturan antar penyelenggara jaringan untuk menjamin bahwa pelayanan dari ujung-ke-ujung (konektivitas penuh) tetap dapat dilaksanakan pada saat terjadinya gangguan, keadaan darurat, pola trafik pada keadaan abnormal atau pada saat pemutusan yang direncanakan.

Standarisasi fasilitas manajemen antar penyelenggara jaringan harus mengacu kepada ITU-T TMN. Standarisasi ini penting, khususnya pada titik interkoneksi dua jaringan TMN atau lebih. Pada titik interkoneksi tersebut dibuat ketentuan yang menyangkut: pengaturan akses yang

berupa pengaturan secara fisik, konversi protokol, transaksi informasi dan keamanan / *security access*.

Titik interkoneksi tersebut distandarisasikan oleh ITU-T dalam rekomendasi M.3010 sebagai titik referensi X. Interface X tersebut digunakan untuk menghubungkan dua TMN, atau untuk menghubungkan TMN dengan jaringan manajemen yang lain. Masing-masing ujung dari interface harus mengerti sepenuhnya arti dari setiap informasi yang dikirim oleh ujung lainnya melalui suatu urutan protokol.



Gambar XI.3 Manajemen Jaringan

Antar penyelenggara jaringan harus dibuat suatu kesepakatan untuk meminimalkan gangguan atau kemacetan pada jaringan dalam hubungan dari ujung-ke-ujung (konektivitas penuh). Untuk hal ini perlu dibuat perjanjian kesepakatan antar penyelenggara jaringan yang mengacu kepada aspek-aspek diantaranya:

- 1 Standar unjuk kerja;
- 2 Waktu restorasi (ukuran kapabilitas pemeliharaan);
- 3 Standar interkoneksi yaitu: Kompatibilitas teknis, mutu interkoneksi sentral/transmisi, dan lain-lain;
- 4 Prosedur pengaktifan pengendalian manajemen jaringan;

- 5 Aturan interaksi antar staf manajemen jaringan dari masing-masing penyelenggara jaringan meliputi aturan interaksi setelah jam kerja;
- 6 Rencana restorasi pelayanan dan prosedur prioritas;
- 7 Pertukaran informasi, yang meliputi pemutakhiran informasi antar penyelenggara (perlu diperhatikan bahwa informasi tertentu mungkin merupakan rahasia bagi suatu penyelenggara).

Kerjasama antar penyelenggara jaringan dalam lingkungan yang kompetitif dan komersial merupakan masalah yang sensitif. Perselisihan antar penyelenggara jaringan yang saling bersaing menjadi ciri umum. Oleh karena itu perlu untuk membuat semua catatan dan dokumentasi tentang semua keadaan gangguan dan tindakan yang diambil untuk memperbaikinya. Semua perselisihan pendapat antara operator dalam hal ini sedapat mungkin diselesaikan oleh mereka sendiri. Mediasi oleh pemerintah hanya dilakukan sebagai usaha penyelesaian terakhir.

D REFERENSI

- (1) ITU-T Recommendation M.3010 "Principle for a Telecommunication Management Network".
- (2) ITU-T M.3300 "TMN Management Capabilities Presented at the F Interface".

BAB XII RENCANA AKSES PELANGGAN DAN KEAMANAN

A. UMUM

Tujuan bab ini adalah sebagai pedoman penyelenggara telekomunikasi untuk memberikan perlindungan kepentingan pelanggannya dari sisi akses pelanggan dan keamanan/security.

Akses pelanggan adalah upaya penyelenggara telekomunikasi memberikan kepastian akan ketersediaan akses ke pelayanan yang diberikannya.

Meningkatnya pengaruh teknologi telekomunikasi dalam kehidupan manusia mendorong para pemakai/pelanggan untuk menggunakan pelayanan yang makin beragam dan makin berkembang. Dalam lingkungan multi penyelenggara, standarisasi akses pelanggan menjadi penting untuk menjamin adanya interkoneksi dan kompatibilitas dari perangkat pelanggan yang disambungkan kepada jaringan telekomunikasi yang dikelola oleh penyelenggara.

Perangkat pelanggan yang akan disambungkan kepada jaringan dari berbagai penyelenggara harus memenuhi standar tersebut melalui uji tipe yang dilakukan oleh badan pengujian yang mendapat akreditasi dari Pemerintah melalui Direktorat Jenderal yang tugas dan fungsinya di bidang standarisasi perangkat telekomunikasi. Perangkat pelanggan yang telah lulus uji tipe akan memperoleh sertifikat. Hanya perangkat yang memiliki sertifikat saja yang diijinkan untuk disambungkan ke jaringan-jaringan telekomunikasi umum. Kerjasama atas dasar resiprositas dengan badan pengujian yang berakreditasi di luar negeri dimungkinkan juga, sehingga perangkat-perangkat yang lulus uji tipe di negara yang satu diakui dan dapat dioperasikan di negara yang lain tanpa harus melalui uji tipe lagi.

Keamanan berkaitan dengan perlindungan pelanggan akan akses, otentikasi, ketertutupan (*privacy*) data terhadap ancaman dari luar.

Yang menjadi acuan dalam aturan/pedoman mengenai standar dan keamanan bagi konsumen, pengguna atau pelanggan adalah :

1. standar dan interoperabilitas layanan
2. keamanan/*security* dan privasi/*privacy*

Rencana Akses Pelanggan ini difokuskan kepada hal-hal yang diperlukan bagi penyusunan Standar Teknis untuk akses pelanggan ke jaringan telekomunikasi umum yang dikelola oleh berbagai penyelenggara. Standar demikian akan menjamin tidak adanya ketergantungan pelanggan kepada salah satu merk perangkat pelanggan.

B. TERMINOLOGI DAN DEFINISI

Definisi dan terminologi yang berikut digunakan dalam Bab XII FTP Nasional ini.

1. Jaringan telekomunikasi
Rangkaian perangkat telekomunikasi dan kelengkapannya yang digunakan dalam berkomunikasi dan dioperasikan oleh satu penyelenggara.
2. PSTN
Jaringan tetap yang menyalurkan jasa teleponi dasar
3. Perangkat pelanggan
Perangkat yang berada di lokasi pelanggan dan disediakan oleh pelanggan jasa telekomunikasi untuk keperluan bertelekomunikasi, misalnya PABX, Key System dan lainnya yang sejenis.

4. Titik akses (titik interface)

Titik berupa 'terminal block' atau interface udara, di mana perangkat pelanggan atau jaringan pelanggan berhubungan dengan jaringan telekomunikasi umum. Titik ini dapat diakses secara fisik atau radio, dan karenanya link akses dapat berbentuk fisik atau virtual.

Titik akses juga merupakan titik batas tanggungjawab antara pelanggan dan penyelenggara dalam hal penyediaan, pengelolaan dan pemeliharaan perangkat pelanggan.

C. AKSES PELANGGAN

Dalam pembahasan yang berikut bila disebutkan perangkat pelanggan, maka dimaksudkan juga jaringan pelanggan.

Perangkat pelanggan mengakses pusat pengolahan panggilan, atau disebut juga simpul penyambungan (switching node), dalam jaringan telekomunikasi dengan bantuan link akses.

Titik di mana perangkat pelanggan mengadakan hubungan dengan jaringan akses dinamakan titik interface atau titik akses (lihat butir B.4)

Link akses dapat menggunakan salah satu dari teknologi yang berikut:

1. Kabel tembaga (interface metalik);
2. Kabel serat optik (interface fotonik);
3. Radio (interface udara).

Akses perangkat pelanggan ke jaringan telekomunikasi dipengaruhi juga oleh keterikatan perangkat pelanggan kepada lokasi geografisnya, yang menghasilkan:

Akses perangkat pelanggan ke jaringan telekomunikasi dipengaruhi juga oleh keterikatan perangkat pelanggan kepada lokasi geografisnya, yang menghasilkan:

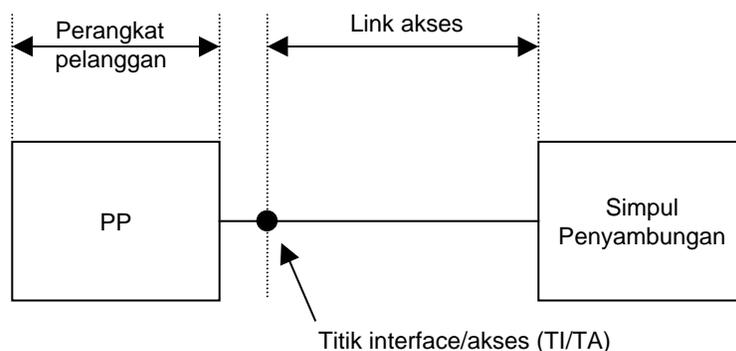
Jaringan tetap (fixed), di mana perangkat pelanggan terikat kepada tempat. Dalam hal ini pelanggan mengakses jaringan dengan bantuan media fisik, seperti kabel tembaga, kabel serat optik, maupun dengan sistem komunikasi radio tetap (VHF, UHF, gelombang mikro terestrial maupun satelit).

Jaringan bergerak (mobile), di mana perangkat pelanggan bebas bergerak, tidak terikat kepada suatu tempat apapun. Dalam hal ini pelanggan mengakses jaringan umumnya dengan menggunakan sarana perangkat radio.

Akses pelanggan mencakup tiga aspek utama yang berikut:

1. Konfigurasi perangkat pelanggan;
2. Interface pemakai-jaringan (user-network);
3. Pensinyalan (protokol) pemakai.

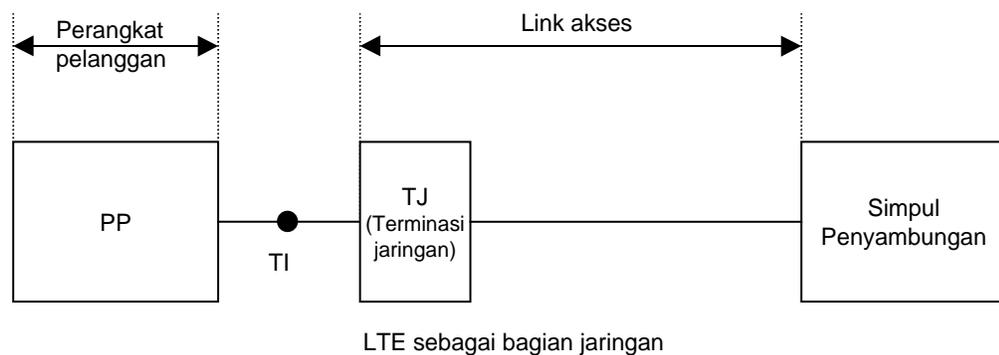
Pada dasarnya konfigurasi perangkat pelanggan dalam kaitannya dengan jaringan telekomunikasi yang diaksesnya ditunjukkan dalam Gambar XII.1.



Gambar XII.1 Konfigurasi perangkat pelanggan

1. Akses Perangkat Pelanggan ke Jaringan Tetap PSTN

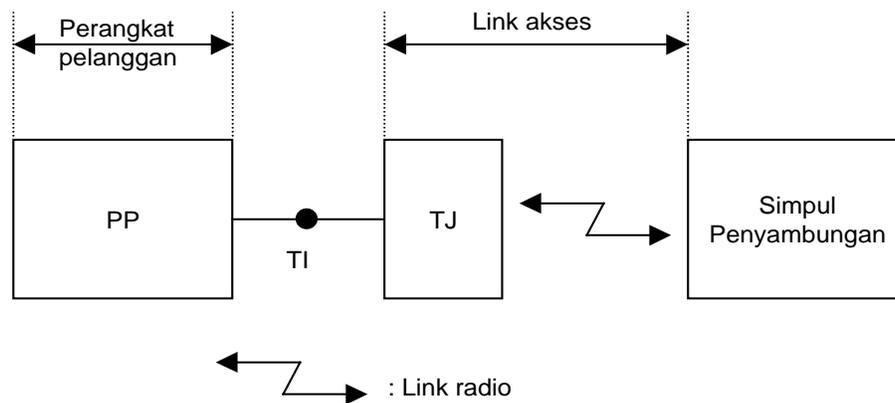
- Perangkat pelanggan : Pesawat telepon analog
Link akses : Kabel tembaga
Interface pelanggan-jaringan : *Interface* analog 2-kawat ke PSTN
Pensinyalan pada link akses : Dekadik atau DTMF. Lihat Bab VII tentang Pensinyalan Pada Saluran Pelanggan



Gambar XII.2 Konfigurasi jaringan pelanggan

Catatan:

STLR menggunakan pesawat telepon biasa sebagai perangkat pelanggan. Titik interface (akses) terletak pada link antarperangkat pelanggan dan terminasi jaringan (TJ) yang berupa unit perangkat radio pelanggan (*subscriber radio unit*), yang disediakan oleh penyelenggara.



Gambar XII.3 Konfigurasi Hubungan STLR

Unit perangkat radio tersebut dapat mencatu pada seorang pelanggan tunggal (*Single Subscriber Unit*), atau lebih dari seorang pelanggan atau kesatuan dari pelanggan banyak (*Multiple Subscriber Unit*). Dengan demikian unit perangkat radio tersebut merupakan bagian dari jaringan telekomunikasi umum.

Untuk jaringan pelanggan yang besar (misalnya PABX yang berkapasitas besar) sebagai link akses dapat digunakan sistem transmisi 2048 kbit/s (kabel tembaga, atau kabel serat optik).

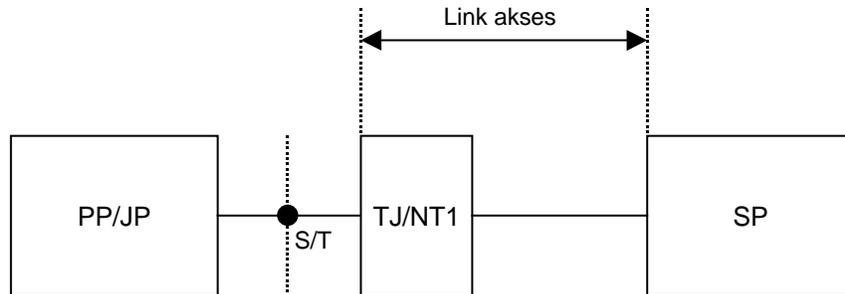
Interface digital ke PSTN berdasarkan Rekomendasi ITU-T G.703.

2. Akses Perangkat Pelanggan ke Jaringan Tetap ISDN

Perangkat pelanggan	: Terminal ISDN
Link akses	: Kabel tembaga
Interface pelanggan-jaringan	: <i>Interface</i> digital 2-kawat untuk Basic Rate Access sesuai Rekomendasi ITU-T I.420 dan I.430
Pensinyalan pada link akses	: DSS 1 (lihat bab VII tentang

pensinyalan)

Catatan: Titik interface terletak pada titik acuan S/T (lihat Gambar Gambar XII.4)



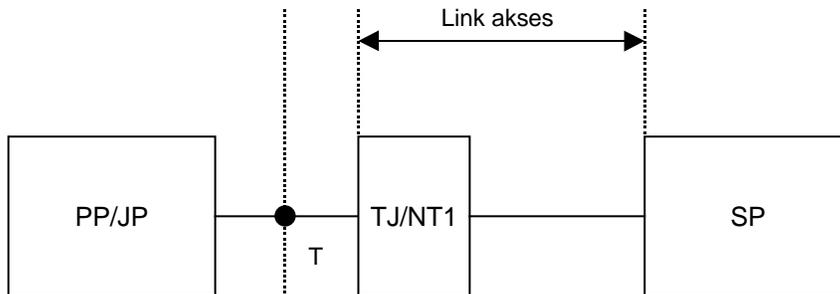
Gambar XII.4 Konfigurasi Terminal ISDN

Perangkat pelanggan	: PABX-ISDN
Link akses	: Kabel tembaga (multipair, koaksial), kabel serat optik, maupun sistem gelombang mikro.
Interface pelanggan-jaringan	: Interface digital 4-kawat untuk Primary Rate Access sesuai Rekomendasi ITU-T I.421 dan I.431
Pensinyalan pada link akses	: DSS 1 (lihat bab VII tentang pensinyalan)

Catatan:

Sesuai ketentuan yang berlaku bagi jaringan ISDN Indonesia, titik interface terletak pada titik acuan T (lihat Gambar 5), yang berarti bahwa TJ (Network Termination/NT) merupakan bagian dari jaringan

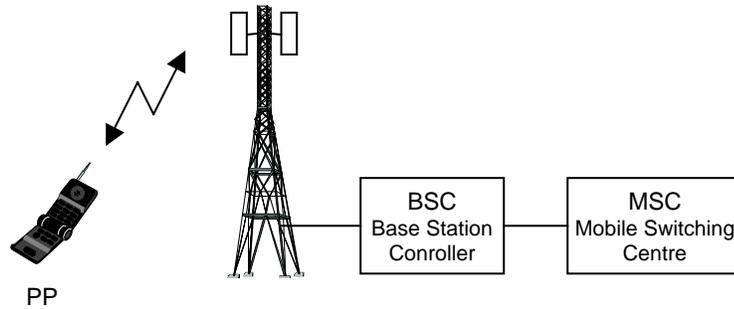
telekomunikasi. Bila terjadi gangguan pada link akses, penyelenggara dapat melakukan loop test untuk lokalisasi gangguan tanpa harus mengganggu perangkat pelanggan



Gambar XII.5 Konfigurasi PABX-ISDN

3. Akses Perangkat Pelanggan ke Jaringan Bergerak (Mobile)

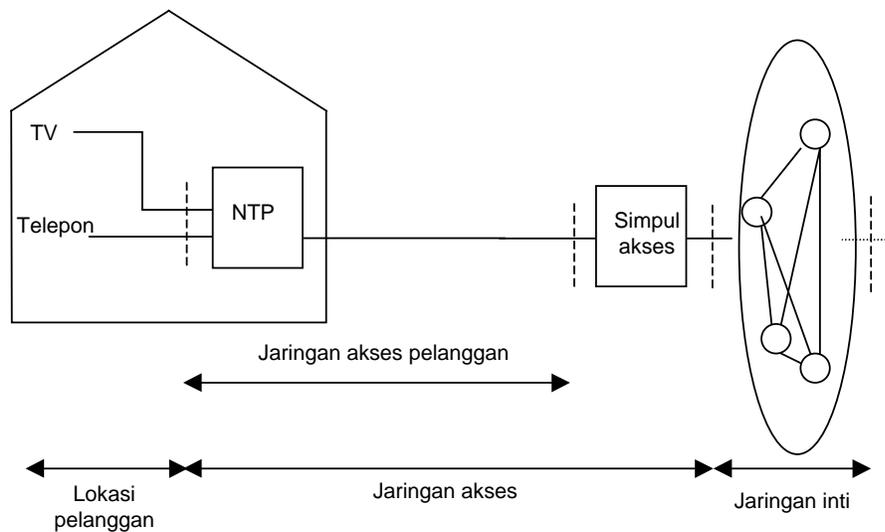
- | | |
|------------------------------|---|
| Perangkat pelanggan | : Stasiun mobil (<i>mobile station</i>) |
| Link akses | : Radio. |
| Interface pelanggan-jaringan | : Interface udara (<i>air interface</i>) sesuai dengan standar/sistem yang digunakan |
| Pensinyalan pada link akses | : Pensinyalan kanal sekutu melalui kanal kendali dan channel associated signalling untuk pengadresan. |



Gambar XII.6 Konfigurasi jaringan bergerak.

4. Akses perangkat pelanggan ke jasa multimedia.

Akses perangkat pelanggan dimulai dari titik terminasi jaringan (NTP = *network termination point*) di tempat pelanggan. Jaringan akses berlanjut ke jaringan inti, dimana penyelenggara jaringan akses dapat melakukan interkoneksi dengan jaringan inti. Suatu jaringan akses umumnya terdiri atas jaringan/saluran akses pelanggan dan satu simpul akses. Jaringan-jaringan ini diperlihatkan dalam Gambar XII.7.



Gambar XII.7 Akses Perangkat Pelanggan Ke Jasa Multimedia

Teknologi yang digunakan pada jaringan saluran akses pelanggan untuk menyampaikan layanan multimedia tergantung pada siapa yang jadi penyelenggara jaringan akses multimedia tersebut. Misalnya, ADSL, saluran pelanggan digital asimetris (*asymmetrical digital subscriber line*) mungkin jadi pilihan bagi penyelenggara telekomunikasi tradisional, bila mereka ingin menyelenggarakan layanan pita lebar dan multimedia kepada masyarakat ramai. Sebaliknya, penyelenggara TV Kabel yang bersaing dalam pasar yang sama akan mencari solusi agar interaktif dengan menggunakan modem kabel dan *hybrid fibre coaxial* (HFC).

Pada bagian E tentang Teknologi Akses Perangkat Pelanggan Ke Jaringan Pita Lebar diuraikan beberapa teknologi tersebut yang digunakan pada jaringan saluran akses pelanggan multimedia.

D. PERSYARATAN POKOK DALAM PENYUSUNAN STANDAR TEKNIS UNTUK AKSES PELANGGAN

1. Persyaratan Umum

Perangkat pelanggan individual dapat disambungkan ke (mengakses) PSTN dan ISDN apabila telah memenuhi persyaratan seperti yang diuraikan dalam butir 1.3.

Keterhubungan antara perangkat pelanggan dengan jaringan dan *interworking* pelayanan serta fasilitas baru secara operasional hanya dapat dilakukan apabila pensinyalan dan transmisinya kompatibel pada interface akses dengan jaringan.

Untuk menjamin kompatibilitas, persyaratan-persyaratan yang berikut harus dipenuhi:

- a. Keterhubungan itu harus melindungi integritas jaringan telekomunikasi, dan menjamin agar mutu pelayanan telekomunikasi ujung-ke-ujung tetap terpelihara.
- b. Keterhubungan itu harus melindungi keamanan orang-orang yang bekerja pada atau menggunakan pelayanan telekomunikasi.
- c. Keterhubungan harus tidak menyebabkan interferensi yang tidak diinginkan ke setiap bagian jaringan umum dan peralatan lain.
- d. Pensinyalan yang digunakan dalam perangkat/stasiun pelanggan (termasuk jaringan pelanggan) tidak boleh berakibat buruk terhadap jaringan.

2. Persyaratan Teknis

Persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh perangkat pelanggan agar tidak menimbulkan interferensi yang berakibat buruk pada jaringan ke mana ia dihubungkan menyangkut tegangan, pentanahan (*grounding*) dan tingkat (*level*) transmisi maksimum dari perangkat pelanggan.

3. Interface Perangkat Pelanggan

Dalam butir 3 telah disebutkan berbagai interface pelanggan-jaringan. Tingkat relatif (*relative level*) pada titik *interface* harus sesuai dengan ketentuan (lihat bagian G tentang referensi).

4. Persyaratan Standar Kinerja

Persyaratan standar kinerja disesuaikan dengan titik *interface*.

5. Standar Pensinyalan

Kompatibilitas pensinyalan disyaratkan bagi perangkat pelanggan maupun jaringan pelanggan yang bekerjasama dengan PSTN, ISDN atau pelayanan-pelayanan jaringan untuk umum lainnya lewat PSTN dan ISDN. Di samping kompatibilitas fisik, perangkat pelanggan dan jaringan pelanggan juga harus menggunakan pola pensinyalan yang kompatibel.

Standar pensinyalan mengacu pada Bab 7 FTP Nasional ini

6. Standar Internasional

Sebegitu jauh belum ada standar internasional yang komprehensif yang secara spesifik menetapkan kondisi *interface* jaringan pelanggan. Walaupun demikian dasar penetapan Standar Teknis sejauh mungkin mendekati Rekomendasi ITU-T yang berkaitan dengan sasaran disain bagi jaringan pelanggan.

Kinerja hubungan antara jaringan pelanggan dan jaringan umum harus memenuhi sasaran ITU-T secara keseluruhan.

Standar-standar dan ketentuan-ketentuan internasional yang terdapat pada bagian E tentang referensi dapat dimanfaatkan, walaupun patut diperhatikan bahwa daftar tersebut masih dapat dimodifikasi (ditambah maupun dikurangi) lagi, karena dengan berjalannya waktu dan munculnya jenis pelayanan dan perangkat baru daftar tersebut harus disesuaikan.

E. TEKNOLOGI AKSES PERANGKAT PELANGGAN KE JARINGAN PITA LEBAR

1. XDSL

Teknologi xDSL ini dimaksudkan untuk memanfaatkan jaringan kabel tembaga yang sudah banyak tergelar agar dapat

menyalurkan isi multimedia. Kelompok xDSL terdiri atas beberapa teknologi, masing-masing dengan kemampuan yang berbeda. ADSL mampu mengangkut 8,192 Mbit/s arus hilir (downstream) arah ke CPE dan sekitar 800 kbit/s arus mudik (upstream) dari CPE pada kabel pasangan tembaga terpelintir. VDSL, saluran pelanggan digital laju sangat tinggi (Very high rate Digital Subscriber Line) mengangkut dengan laju hingga 26 Mbit/s ke pelanggan tetapi beroperasi dalam jarak pendek saja. UDSL atau Universal ADSL dirancang sebagai ADSL versi harga lebih murah dan lebar pita lebih sempit. Laju tipikal versi ini hingga 500 kbit/s ke arah pelanggan. Dengan demikian UDSL cocok untuk akses Internet kecepatan tinggi tapi tidak untuk aplikasi video. Pada teknologi xDSL, jarak transmisi dan laju bit maksimum dapat dipertukarkan sampai batas tertentu. Lihat contoh di Tabel XII.C.1 berikut.

Tabel XII.C.1 Laju Akses

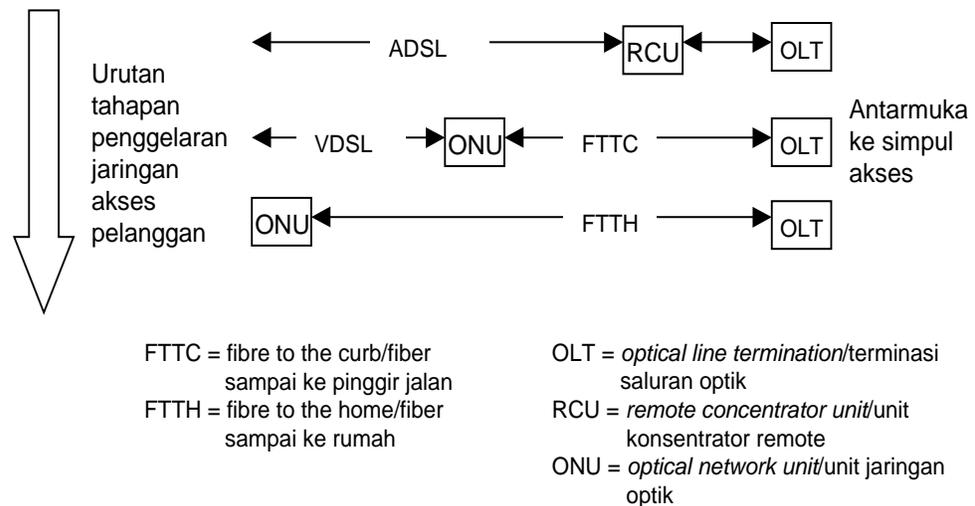
Sistem	Laju akses Arus mudik	Laju akses Arus hilir	Saluran pelanggan Jarak
ADSL	800 kbps	8 Mbps	5 km
UDSL	512 kbps	<2 Mbps	1,5 km
VDSL	6-13 Mbps	6-13 Mbps	1,5 km
VDSL +	hingga 26 Mbps	hingga 26 Mbps	1,0 km

Fokus pembangunan ADSL beralih untuk akses Internet kecepatan tinggi.

Kekurangan dari teknologi ini adalah jarak maksimum yang dapat dicapai dari sentral. Kendala jarak ini dapat diatasi dengan menggabungkan teknologi xDSL dengan serat optik.

2. Serat Optik

Bandwidth serat optik yang besar sangat baik untuk jaringan akses sampai ke rumah (FTTH), akan tetapi penerapannya sekarang masih memerlukan dana yang besar. Untuk itu sebagian besar penyelenggara telekomunikasi sependapat perlunya suatu perubahan yang bertahap ke arah tujuan itu melalui langkah-langkah peralihan dengan kombinasi serat optik dan teknologi xDSL. Gambar 1. memperlihatkan berbagai konfigurasi tersebut. Tampak perkembangan dari serat optik ke unit konsentrator *remote*, *remote concentrator unit* (RCU) lalu ke FTTC dan akhirnya ke FTTH.



Gambar XII.C.1 Kombinasi Serat Optik Dan Teknologi xDSL

3. *Hybrid Fibre Coax (HFC)*

Teknologi Hybrid Fibre Coax umumnya dipakai oleh penyelenggara televisi kabel untuk mentransmisikan siaran-siarannya. Teknologi inipun memungkinkan untuk digunakan sebagai sarana transmisi kombinasi antara televisi, teleponi dan akses internet kecepatan tinggi dengan memasang penguat (amplifiers) dua arah dengan kapasitas mudik (upstream) berasal dari frekuensi bawah (lower frequencies) sedangkan kapasitas hilir (downstream) berasal dari pita yang berfrekuensi tinggi (higher frequency bands).

4. Akses bergerak selular MULTIMEDIA

Jaringan GSM dapat ditingkatkan untuk mendukung layanan multimedia bergerak dengan menggunakan sistem radio paket umum (General Packet Radio System = GPRS), bagian dari paket GSM fasa ke dua. Dengan teknologi ini dicapai laju akses 115 kbit/s yang mungkin cukup cepat bagi pengguna komunikasi selular. Namun sistem selular generasi ke tiga dapat menyediakan perangkat layanan multimedia dengan jangkauan luas dan mobilitas tinggi, berkecepatan data dari 384 kbit/s hingga 2 Mbit/s. WARC (World Administrative Radio Conference) tahun 1992 memutuskan frekuensi 1885 –2025 dan 2110 – 2200 MHz diperuntukkan untuk sistem selular generasi ke tiga (IMT 2000) yang berlaku di seluruh dunia

5. Akses satelit digital MULTIMEDIA

Yang menarik dari akses satelit untuk penyelenggaraan layanan multimedia ialah tersedianya lebar pita arus hilir yang besar akan tetapi satelit penyiaran yang ada sekarang mempunyai kelemahan

seperti besarnya delay pada satelit Geostationary Earth Orbit (GEO) dan tidak adanya trayek balik untuk keperluan interaktivitas yang dapat diatasi dengan menggunakan saluran PSTN/ISDN kawat untuk saluran balik.

Satelit multimedia yang lebih canggih biasanya ditempatkan pada Low Earth Orbit (LEO) untuk mengurangi delay dan merupakan sarana potensial sebagai komplemen akses serat optik di daerah yang kurang berpenghuni dalam penyelenggaraan layanan multimedia. Satu contoh sistem tersebut adalah Skybridge.

Dengan konstelasi 80 satelit pada LEO, Skybridge merancang mengadakan lebar pita arus hilir sampai $nx20$ Mbps dan $nx2$ Mbps untuk arus mudik. Desain asimetris dioptimalkan guna komunikasi jenis Internet, yang bercirikan hamburan random (*random bursts*) transmisi data asimetris.

Sambungan satelit menyalurkan data pengguna akhir yang masuk dan keluar ke stasiun gerbang (gateway) di bumi. Segala switching dan routing dilakukan di gerbang. Melalui peralatan switching pita lebar ATM, gerbang mengadakan interkoneksi dengan jaringan transport inti.

Selain skybridge ada lagi beberapa penyelenggara akses satelit pita lebar. Satu di antaranya ialah teledesic yang bermaksud menyediakan akses internet dengan pita lebar hingga 2 mbit/s hubungan ke satelit (uplink) dan 28 mbit/s hubungan ke bawah (downlink). Konstelasi teledesic terdiri atas 840 satelit.

F. KEAMANAN

Keamanan adalah segala upaya yang dilakukan untuk mengatasi gangguan atau untuk mengatasi akibat yang ditimbulkan oleh gangguan

tersebut, dalam rangka menyampaikan panggilan atau informasi/data pelanggan ke tujuannya.

Gangguan yang dimaksudkan di sini mencakup kerusakan pada elemen jaringan, beban trafik lebih, maupun gangguan dari luar yang disengaja dan yang tidak disengaja.

Rencana keamanan harus mengidentifikasi elemen-elemen jaringan yang rawan terhadap gangguan, yang mempunyai potensi besar untuk menimbulkan akibat yang paling berat bila terjadi kegagalan, dan juga harus menetapkan metoda-metoda alternatif yang akan dipilih untuk mempertahankan ketersediaan jaringan.

Dalam penyelenggaraan telekomunikasi yang melibatkan banyak penyelenggara, masing-masing penyelenggara bertanggung jawab atas ketersediaan dan keamanan jaringannya sendiri. Beberapa upaya keamanan pada masing-masing jaringan diberikan dalam Lampiran X.A tentang Rencana Ketersediaan Dan Keamanan Jaringan sebagai contoh.

1. Sasaran Rencana Keamanan

Sasaran rencana keamanan meliputi aspek-aspek berikut:

a. Intern jaringan:

- 1) memberikan kepastian dalam ketersediaan
- 2) menjaga ketertutupan (privacy) data
- 3) memberikan kepastian dalam pencatatan data billing

b. Pada interface antar jaringan:

- 1) memberikan kepastian dalam akses ke jaringan
- 2) memberikan kepastian dalam komunikasi/keterhubungan antar jaringan

Dalam penyelenggaraan jaringan bergerak seluler dan jaringan bergerak satelit, jalur udara untuk pelanggan (air interface)

merupakan salah satu elemen jaringan yang paling rawan terhadap gangguan, dan karenanya perlu mendapat perhatian khusus dari penyelenggara.

Pada dasarnya jalur udara antara terminal pelanggan dan sistem induknya merupakan elemen jaringan yang tidak terlindung dan tidak terjaga, sehingga seseorang berpeluang untuk menggunakan pelayanan secara tidak sah, atau menyadap informasi pensinyalan dan data pelanggan untuk mendapat informasi atau untuk mengganggu.

Berbagai algoritma dan persandian telah dirancang dan digunakan untuk menangkal gangguan tersebut (lihat misalnya: 3G TS 33.900 - A Guide to 3rd Generation Security). Disamping itu diterapkan juga beberapa prosedur, termasuk validasi dan pencatatan aktivitas untuk menghindari penyalah-gunaan.

Yang menjadi masalah ialah, para pengganggu juga mempunyai perangkat dan kemampuan yang makin canggih, sehingga berbagai strategi penangkalan yang baru harus dispesifikasikan dan diimplementasikan pada waktunya yang tepat.

Dalam penyediaan jasa IN dan multimedia, keamanan harus diberikan secara ujung-ke-ujung dan merupakan tanggung jawab sepenuhnya dari penyelenggara jasa yang bersangkutan.

2. *Monitoring*

Untuk memastikan terlaksananya rencana keamanan, baik penyelenggara maupun regulator dari waktu ke waktu harus dimungkinkan untuk melakukan monitoring.

Untuk pelaksanaan monitoring ini perlu ditetapkan cara yang tepat, agar tidak melanggar hak privasi pelanggan dan tidak merusak/mengganggu data pelanggan.

Operator wajib membuat Rencana Keamanan bagi jaringannya. Dalam perencanaan jaringan, jaringan dirancang secara tepat untuk menyalurkan beban trafik yang tertentu dalam kondisi normalnya, tetapi jaringan dapat terganggu oleh beban lebih atau kegagalan sistem. Agar mutu pelayanan dapat tetap dipertahankan, jaringan perlu didisain untuk meminimumkan akibat dari gangguan-gangguan tersebut, seperti yang ditetapkan dalam Rekomendasi ITU-T E.500 dan E.700. Gangguan Jaringan diantaranya

1. Beban lebih

Kapasitas jaringan umumnya dirancang untuk menyalurkan trafik dalam jumlah tertentu. Beberapa beban trafik yang abnormal dapat menyebabkan kongesti jaringan dan dapat menyebar ke seluruh jaringan.

2. Kegagalan sistem

Jaringan terdiri atas banyak elemen. Apabila satu bagian dari salah satu elemen tersebut gagal berfungsi, maka kapasitas jaringan dapat berkurang. Kegagalan sistem juga dapat menyebabkan kongesti jaringan yang disebabkan oleh penurunan kapasitas jaringan. Fenomena kongesti jaringan yang disebabkan oleh kegagalan sistem sewaktu-waktu sebagai fenomena beban lebih trafik.

Langkah penangkalan (*countermeasure*) gangguan

1. Beban lebih

Pengendalian jaringan dan/atau penambahan kapasitas jaringan merupakan langkah penangkalan yang mungkin dilaksanakan untuk mengatasi gangguan yang disebabkan oleh beban lebih.

Penangkalan beban lebih dapat dengan beberapa cara diantaranya:

a. *Rerouting* dan *pembatasan (restriksi) trafik* merupakan pengendalian jaringan yang utama. Pengendalian untuk *rerouting* menyalurkan trafik limpahan (*overflow traffic*) ke suatu kelompok sirkit yang biasanya digunakan jika semua rute normal sibuk.

Rerouting adalah tindakan yang positif, namun dapat menimbulkan masalah dalam kaitannya dengan pemilihan rute baru, dan mengakibatkan kongesti sirkit.

Pembatasan trafik merupakan tindakan yang negatif, tetapi masih merupakan tindakan pengendalian yang berguna.

b. *Penambahan* kapasitas jaringan dilakukan dengan memanfaatkan dengan sebaik-baiknya semua sarana yang tersedia (pipa kabel, ruang sentral, dst), atau dengan menambahkan redundansi kepada jaringan.

Penambahan kapasitas jaringan dapat dilakukan apabila masih tersedia banyak tempat, namun hal ini dapat menimbulkan masalah operasional dan pemeliharaan. Sedangkan penambahan redundansi jaringan mengakibatkan penambahan

modal perangkat.

2. Kegagalan system

Berbagai langkah penangkalan yang efisien dapat diambil dalam kaitannya dengan kegagalan sistem dalam jaringan. Suatu jaringan yang sangat handal dan ekonomis dapat direalisasikan dari kombinasi yang optimum dengan berbagai langkah penangkalan.

Langkah-langkah berikut dapat digunakan untuk menghindarkan atau meminimum-kan gangguan jaringan yang disebabkan oleh kegagalan sistem:

- a. Perbaiki keandalan elemen jaringan:
 - 1) menurunkan laju kegagalan (failure rate) dari peralatan itu sendiri;
 - 2) memperbaiki ketersediaan sistem melalui:
 - a) penyediaan sarana untuk pengalihan secara otomatis ke sistem cadangan;
 - b) konfigurasi dupleks;
- b. Perbaiki keandalan jaringan total dengan memperhatikan konfigurasi jaringan:
 - 1) Langkah keamanan statis (memberikan redundansi yang tepat kepada jaringan dan menentukan konfigurasi jaringan yang efisien):
 - a) pembagian (partisi) beban
 - b) konfigurasi jaringan yang dilingkarkan
 - c) rute ganda (dobel)

- d) diversitas rute
- 2) Langkah keamanan dinamis (mengawasi fungsi jaringan dan mengendalikan jaringan) melalui pengelolaan jaringan.

Rencana keamanan statis

1. Pemisahan beban (*load partitioning*) sentral

Bila beban dibagi, maka dalam kondisi kegagalan total yang dialami oleh salah satu dari sentral-sentral yang operasional, komunikasi masih dapat terus berlangsung, walaupun efisiensi trafik mungkin menurun.

Rencana ini terutama sekali efektif untuk simpul-simpul jaringan interlokal yang besar, di mana gangguan yang terjadi dapat melumpuhkan keseluruhan jaringan interlokal nasional, tergantung kepada konfigurasi ruting yang dipilih.

2. Konfigurasi jaringan transmisi yang dilingkarkan (*looped*)

Biasanya sentral primer mempunyai sirkit-sirkit langsung menuju sentral-sentral primer yang bertetangga, dan mempunyai sirkit luapan menuju simpul-simpul jaringan interlokal yang tingkatannya lebih tinggi. Pemakaian teknologi SDH dalam jaringan penghubung antar sentral, maka ketetapan mengenai konfigurasi gelang atau cincin (ring) untuk jaringan penghubung tersebut berlaku juga di sini, apakah digunakan kabel serat optik atau sistem radio gelombang mikro digital.

3. Rencana ruting ganda (*diversitas rute*)

Sirkit antara sentral primer dan sentral lokal dapat membentuk

konfigurasi jaringan yang mendekati radial. Konfigurasi saluran transmisi dapat juga berbentuk radial. Pada umumnya digunakan sistem transmisi yang berkapasitas rendah dengan kabel tembaga atau kabel serat optik.

Untuk menjamin aliran trafik antara sentral primer dan sentral lokal, rencana ruting ganda untuk jalur transmisi dapat memberikan hasil yang efektif. Dua rute transmisi harus terpisah secara geografis untuk menghindari interupsi secara simultan pada kedua rute. Dengan rencana ini biaya bagian transmisi dapat meningkat, namun kemungkinan terisolirnya sentral lokal akan menjadi sangat kecil. Rencana alternatif lainnya yang perlu dipertimbangkan ialah penyediaan rute-rute terpisah ke sentral-sentral primer yang lain untuk trafik outgoing; rencana ini dapat memberikan keamanan yang lebih besar dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan ruting ganda.

4. Ruting ganda dengan menggunakan sistem transmisi yang berbeda

Penyebab kegagalan sistem transmisi yang satu tampaknya berbeda dari sistem transmisi yang lain. Keandalan potongan transmisi yang rutenya digandakan akan meningkat bila digunakan sistem transmisi yang berbeda (misalnya: sistem transmisi kabel dengan sistem transmisi gelombang mikro atau sistem transmisi serat optik, dan lain sebagainya).

5. Pemisahan rute secara geografis bagi sirkit

Untuk menjamin komunikasi antara dua titik, mengakomodasikan sirkit-sirkit dalam rute-rute yang terpisah merupakan cara yang lebih baik. Namun penggunaan pemisahan rute secara geografis dapat menyebabkan bertambahnya panjang sirkit.

Rencana keamanan dinamis

1. Penyambungan keamanan (*security switching*) jaringan transmisi

Pada saat ini banyak ragam sistem transmisi berkapasitas besar yang digunakan dalam jaringan telekomunikasi. Kegagalan dalam salah satu sistem yang demikian akan berakibat besar terhadap jaringan secara keseluruhan. Jaringan transmisi disyaratkan untuk dapat mempertahankan keandalan yang tinggi terhadap berbagai gangguan transmisi. Demi keamanan jaringan, dalam jaringan transmisi dapat digunakan penyambungan khusus, yang secara otomatis mengalihkan sambungan sirkit-sirkit dari saluran transmisi yang terganggu ke saluran transmisi cadangan.

Ada dua konsep yang berbeda mengenai penyambungan keamanan jaringan transmisi:

- a. penyambungan intra-rute, dan
- b. penyambungan antar-rute.

Catatan :

- 1) Sistem transmisi gelombang mikro biasanya mempunyai keamanan cadangan untuk menjamin keandalan sistem secara keseluruhan. Ini adalah sistem keamanan penyambungan intra-rute yang tipikal, yang dijumpai juga dalam sistem transmisi kabel. Sistem penyambungan ini ekonomis dan efektif dalam menangkal kegagalan sistem tunggal. Akan tetapi, kegagalan pada bagian sekutu (*common*) rute akan menyebabkan semua sistem yang diakomodasikan dalam rute tersebut terputus secara bersamaan.

- 2) Bila semua bagian rute menggunakan sistem transmisi kabel, penyambungan *intra-route* tidak ada gunanya sebagai penangkal terhadap kerusakan kabel. Untuk meningkatkan keandalan sistem transmisi perlu diperkenalkan sistem keamanan penyambungan antar-rute ke dalam jaringan transmisi.
- 3) Bila terdapat beberapa rute transmisi antara dua sentral, penyambungan antar-rute lebih efektif dibandingkan penyambungan *intra-route*. Selain itu, dalam sistem antar-rute terdapat dua konsep penyambungan di dalam jaringan transmisi yang dilingkar (*looped*), yaitu penyambungan rute langsung (*direct-route switching*) dan penyambungan rute memutar (*detour-route switching*). Dalam sistem keamanan jaringan transmisi yang sebenarnya, kedua konsep penyambungan tersebut digunakan bersama-sama untuk mendapatkan konfigurasi jaringan cadangan yang efisien. Jaringan transmisi cadangan adalah jaringan yang menumpang (*overlay network*) terhadap jaringan transmisi yang normal.
- 4) Penetapan kapasitas cadangan merupakan salah satu parameter untuk perencanaan transmisi dan pendimensian rute yang rumit. Perencanaan ini sangat efektif untuk memperbaiki ketersediaan jaringan, tetapi persyaratan jaringan cadangan memerlukan biaya yang mahal.

2. Sistem telekomunikasi darurat

Bila terjadi kerusakan pada fasilitas telekomunikasi yang disebabkan oleh bencana seperti gempa bumi, topan dan banjir, diperlukan sistem telekomunikasi darurat yang dapat memulihkan komunikasi dengan cepat.

G. **REFERENSI**

- ITU-T G.113 Transmission impairment.
- ITU-T G.114 Mean one-way propagation time.
- ITU-T G.121 Loudness ratings (LRs) of national system.
- ITU-T G.122 Influence of national systems on stability, talker echo, and listener echo in international connections.
- ITU-T G.132 Attenuation distortion.
- ITU-T G.171 Transmission plan aspects of privately operated networks.
- ITU-T G.223 Assumptions for the calculations of noise on hypothetical reference circuits for telephony.
- ITU-T G.703 Physical/electrical aspects of hier-archical digital interfaces
- ITU-T G.823 The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy.
- ITU-T G.960 Digital section for ISDN basic rate access.
- ITU-T I.410
sampai ISDN User-Network Interfaces
- ITU-T I.432
- ITU-T O.9 Measuring arrangements to access the degree of unbalance about earth.
- ITU-T O.41 Psophometer for use on telephone type circuits.
- ITU-T O.71 Impulsive noise measuring equipment for telephone-type circuits
- ITU-T P.31 Transmission characteristics for digital telephones
- ITU-T P.65 Objective instrumentation for the determination of loudness rating
- ITU-T P.79 Calculation of loudness ratings
- ITU-T Q.45bis Transmission characteristics of an analog international exchange
- ITU-T Q.551 Transmission characteristics of digital exchanges

ITU-T Q.552	Transmission characteristics at 2-wire analog interface of digital exchange
Sup.No to the ITU-T Q.500 series	Definition of relative levels, transmission loss and attenuation/frequency distortion for digital exchanges with complex impedance at Z interfaces
ITU-T Q.920	ISDN user-network interface data link layer – General aspects
ITU-T Q.921	Dto., specifications
ITU-T Q.930	ISDN user network interface layer 3 -- General aspects
ITU-T Q.931	Dto., specification for basic call control
ITU-R 524-3	Maximum permissible levels of off-axis EIRP density from earth stations in the fixed-satellite service transmitting in the 6 GHz and 14 GHz frequency bands.
ITU-R 580-2	Radiation diagram for use as design objective for antennas of earth stations operating with geostationary satellites.

Rekomendasi ETSI GSM

11.10	Mobile station conformity specifications (updated version 3.4.0 March 1991)
11.11	Specification of the SIM-ME Interface (updated version 3.7.0-April 1991)
05.01 s/d	Air interface requirements Physical layer specifications
05.10	
04.04 s/d	Air interface requirements Signalling interface specifications
04.08	
03.13	Air interface requirement Support for teleservices
06.10	specifications

s/d

06.32

Standard TIA/EIA

- | | |
|---------|--|
| 553 | Mobile Station-- Land Station Compatibility specifications |
| IS-19-B | Recommended performance requirements for 800 MHz cellular subscriber units |
| IS-54 | Digital AMPS/TDMA |
| IS-95 | N-CDMA |

Standard ATM

Standard ATM Forum UNI 3.1 dan 4.0

BAB XIII RENCANA PENYELENGGARAAN TELEKOMUNIKASI

A. UMUM

Penyelenggaraan telekomunikasi adalah kegiatan penyediaan dan pelayanan telekomunikasi sehingga memungkinkan terselenggaranya telekomunikasi. Penyelenggaraan telekomunikasi meliputi beberapa aspek pokok diantaranya aspek teknis dan aspek perizinan.

Aspek teknis berkaitan dengan struktur dan tata-kerja teknis sistem telekomunikasi yang diperlukan untuk mendukung operasional telekomunikasi. Aspek teknis dapat mengalami perubahan sejalan dengan perkembangan teknologi. Penyelenggara akan berpindah ke hasil teknologi yang lebih baru karena didorong oleh beberapa hal diantaranya:

1. Teknologi yang baru memberikan peningkatan dalam kemampuan sistem telekomunikasi, sehingga membuka peluang bagi penyediaan jenis-jenis layanan baru yang tidak mungkin dilakukan dengan sistem telekomunikasi eksisting.
2. Teknologi yang baru memberikan tingkat efisiensi yang lebih tinggi, sehingga menghemat biaya investasi dan biaya operasional;
3. Pengembangan sistem dengan teknologi lama tidak dapat dilakukan karena tidak lagi mendapat dukungan dari supplier, karena batas umur teknisnya sudah lewat.

Aspek teknis telah dibahas dalam Bab 2 sampai Bab 12 FTP Nasional. Aspek perizinan memberikan batas-batas hak dan kewajiban masing-masing penyelenggara yang berkaitan dengan masalah operasional. Aspek perizinan dapat diubah dari waktu ke waktu disesuaikan dengan berubahnya kebutuhan dan berubahnya kondisi lingkungan. Proses perubahan dalam aspek perizinan pada umumnya tidak dapat berlangsung cepat, karena terikat dengan peraturan regulasi yang berlaku; perubahan yang dimaksud hanya dapat terwujud dengan mengubah ketentuan regulasi yang terkait.

Menurut Undang-undang Republik Indonesia nomor 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi, Penyelenggaraan Telekomunikasi meliputi: Penyelenggaraan Jaringan Telekomunikasi, Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi dan Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus.

B. PENYELENGGARAAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI

Penyelenggaraan Jaringan Telekomunikasi adalah kegiatan penyediaan dan atau pelayanan jaringan telekomunikasi yang memungkinkan terselenggaranya telekomunikasi.

Dalam penyelenggaraan jaringan telekomunikasi penyelenggara jaringan telekomunikasi wajib membangun dan/atau menyediakan jaringan telekomunikasi serta menyediakan segala fasilitas telekomunikasi untuk menjamin pelayanan jaringan telekomunikasi sesuai standar kualitas pelayanan

Penyelenggaraan jaringan telekomunikasi Indonesia telah memasuki proses untuk beralih dari konsep jaringan berbasis circuit switching (CS) yang berlaku sekarang ke konsep baru berbasis packet switching (PS) dan internet protocol (IP).

Penyelenggaraan jaringan telekomunikasi terdiri dari penyelenggaraan jaringan tetap dan penyelenggaraan jaringan bergerak.

1. Penyelenggaraan Jaringan Tetap

Penyelenggaraan jaringan tetap terdiri terdiri dari

a. Penyelenggaraan Jaringan Tetap Lokal;

Jaringan tetap lokal adalah jaringan tetap yang diselenggarakan menggunakan jaringan kabel atau jaringan tanpa kabel. Jaringan tetap lokal dibentuk oleh satu atau beberapa sentral lokal dan sarana transmisi yang menghubungkan sentral-sentral tersebut. Jaringan tetap lokal merupakan bagian dari jaringan tetap yang melayani pelanggan secara langsung, dan karenanya dilengkapi dengan fasilitas, kemampuan dan antar-muka yang sesuai untuk melayani pelanggan.

b. Penyelenggaraan Jaringan Tetap Sambungan Langsung Jarak Jauh;

Jaringan tetap sambungan langsung jarak jauh (jaringan SLJJ) adalah jaringan tetap yang diselenggarakan untuk menghubungkan jaringan-jaringan, terutama jaringan tetap lokal. Jaringan SLJJ dibentuk oleh satu atau beberapa sentral trunk (sentral SLJJ) dan sarana transmisi yang

menghubungkan sentral-sentral tersebut. Jaringan SLJJ tidak mempunyai pelanggan dan berfungsi semata-mata sebagai jaringan interkoneksi untuk tingkat nasional.

Dalam lingkungan multi-penyelenggara dimungkinkan adanya lebih dari satu penyelenggara yang mengelola bagian dari jaringan SLJJ secara independen. Setiap bagian jaringan yang dikelola secara independen tersebut diperlakukan sebagai satu jaringan SLJJ

- c. Penyelenggaraan Jaringan Tetap Sambungan Internasional; Jaringan tetap sambungan internasional (jaringan SI) adalah jaringan tetap yang diselenggarakan untuk menghubungkan jaringan domestik dengan jaringan internasional. Jaringan SI dibentuk oleh satu atau beberapa sentral gerbang internasional (SGI) dan sarana transmisi yang menghubungkan sentral-sentral tersebut.

Dalam lingkungan multi-penyelenggara dimungkinkan adanya lebih dari satu penyelenggara yang mengelola bagian dari jaringan SI secara independen. Setiap bagian jaringan yang dikelola secara independen tersebut diperlakukan sebagai satu jaringan SI.

Penyelenggara yang mengoperasikan lebih dari satu SGI wajib untuk mengadakan sarana penghubung internal sedemikian rupa sehingga seluruh bagian jaringan yang dikelolanya berfungsi sebagai satu jaringan tetap sambungan internasional yang terintegrasi.

- d. Penyelenggaraan Jaringan Tetap Tertutup.

Jaringan tetap tertutup adalah jaringan tetap yang diselenggarakan untuk disewakan. Tergantung peruntukannya, jaringan tetap tertutup akan berfungsi sebagai jaringan tetap lokal, jaringan SLJJ, sirkit sewa (leased circuit) dan sebagainya, sehingga dalam FTP Nasional tidak perlu ada pengaturan lebih lanjut tentang jaringan tetap tertutup.

2. Penyelenggaraan Jaringan Bergerak

Penyelenggaraan jaringan bergerak dibedakan dalam:

a. Penyelenggaraan Jaringan Bergerak Terrestrial;

Jaringan bergerak terrestrial adalah jaringan bergerak yang diselenggarakan untuk melayani pelanggan bergerak tertentu, meliputi antara lain jasa radio trunking dan jasa radio panggil untuk umum.

Radio trunking semula hanya menyediakan jasa telekomunikasi tanpa kawat untuk kelompok-kelompok tertutup (closed user groups). Namun dalam perkembangan selanjutnya timbul kebutuhan tambahan untuk dapat menghubungkan terminal pelanggan tertentu ke jaringan nasional, jaringan telepon (PSTN) khususnya, baik untuk panggilan ke luar (outgoing) maupun ke dalam (incoming)

b. Penyelenggaraan Jaringan Bergerak Seluler;

Jaringan bergerak seluler adalah jaringan bergerak yang diselenggarakan untuk melayani telekomunikasi bergerak dengan teknologi seluler di permukaan bumi. Jaringan bergerak seluler terdiri atas satu atau beberapa MSC (mobile services switching centre) beserta sejumlah base station (BS) yang terkait, yang saling dihubungkan dengan sarana transmisi dan pensinyalan yang sesuai sehingga membentuk satu sistem telekomunikasi bergerak seluler (STBS) yang dapat melayani terminal pelanggan.

Dalam lingkungan multi-penyelenggara dimungkinkan adanya lebih dari satu penyelenggara, masing-masing mengelola satu STBS secara independen. Setiap STBS yang dikelola secara independen tersebut diperlakukan sebagai satu jaringan bergerak seluler.

c. Penyelenggaraan Jaringan Bergerak Satelit.

Jaringan bergerak satelit, yaitu jaringan bergerak yang diselenggarakan untuk melayani telekomunikasi bergerak melalui satelit. Jaringan bergerak satelit terdiri atas ruas

angkasa dan ruas bumi yang membentuk satu sistem telekomunikasi satelit yang dapat melayani terminal pelanggan.

Seperti halnya dengan jaringan bergerak seluler, dimungkinkan adanya lebih dari satu penyelenggara, masing-masing mengelola satu sistem satelit secara independen. Setiap sistem satelit yang dikelola secara independen tersebut diperlakukan sebagai satu jaringan bergerak satelit

C. PENYELENGGARAAN JASA TELEKOMUNIKASI

Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi adalah kegiatan penyediaan dan atau pelayanan Jasa Telekomunikasi yang memungkinkan terselenggaranya Telekomunikasi.

Dalam penyelenggaraan pelayanan jasa telekomunikasi, penyelenggara jasa telekomunikasi wajib menjamin terselenggaranya layanan telekomunikasi sesuai dengan Izin Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi dan memenuhi komitmen layanan pada masa izin penyelenggaraan

Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi terdiri atas Penyelenggaraan Jasa Teleponi Dasar, Penyelenggaraan Jasa Nilai Tambah Teleponi dan Penyelenggaraan Jasa Multimedia.

1. Penyelenggaraan Jasa Teleponi Dasar

Penyelenggaraan jasa teleponi dasar adalah penyelenggaraan jasa telepon yang menggunakan teknologi circuit switched yaitu telepon, facsimile, telek dan telegraf .

2. Penyelenggaraan Jasa Nilai Tambah Teleponi

Penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi adalah penyelenggara jasa yang menawarkan layanan nilai tambah untuk teleponi dasar antara lain jasa teleponi melalui jaringan pintar (IN) kartu panggil (calling card), jasa-jasa dengan teknologi interraktif voice response dan radio paanggil untuk umum

a. Panggilan Premium (Premium Call);

b. Kartu panggil

c. Nomor telepon maya (virtual private phone number)

- d. Rekaman telepon untuk umum
 - e. Store and forward
 - f. Pusat layanan informasi (call center)
3. Penyelenggaraan jasa multimedia
- Penyelenggaraan jasa multimedia adalah penyelenggara jasa telekomunikasi yang menawarkan layanan berbasis teknologi informasi termasuk didalamnya antara lain penyelenggaraan jasa internet teleponi, jasa akses internet dan televisi berbayar
- a. jasa akses internet (internet service provider/ISP);
 - b. jasa interkoneksi internet (network access point/NAP);
 - c. jasa internet teleponi untuk keperluan publik;
 - d. jasa sistem komunikasi data;

D. REFERENSI

Rec. ITU-T I.210	Principles of telecommunication services supported by an ISDN and the means to describe them
Rec. ITU-T I.220-I.221	Common aspects of services in ISDN
Rec. ITU-T I.230-I.232	Bearer services supported by an ISDN
Rec. ITU-T I.240-I.241	Teleservices supported by an ISDN
Rec. ITU-T I.250-I.257	Supplementary services in an ISDN
Rec. ITU-T Q.951-Q.957	Stage 3 description for supplementary services using DSS 1
Rec. ITU-T Q.767	Application of the ISDN User Part of CCITT signalling No.7 for international ISDN interconnection. Annex E : ISDN Supplementary services
Rec. ITU-T Q.932	Generic procedures for the control of ISDN supplementary services
Rec. ITU-T Q.1219	Intelligent Network Users Guide for Capability Set-1 (CS-1)
Rec. ITU-T Q.1211	Introduction to Intelligent Network Capability Set-1 (CS-1)

Rec. ITU-T Q.1213	Global Functional Plane for Intelligent Network CS-1
Rec. ITU-T Q.1214	Distributed Functional Plane for Intelligent Network CS-1
Rec. ITU-T Q.1215	Physical Plane for Intelligent Network CS-1
Rec. ITU-T Q.1218	Interface recommendations for Intelligent Network CS-1
Rec. ITU-T G.826	Error performance parameters and objectives for international constant bit rate digital paths at or above the primary rate ETSI GSM Technical Specification
02.03	Teleservices supported by a GSM PLMN
02.04	General on supplementary services
09.02	Mobile Application part (MAP) specification Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi.