

**DEPARTEMEN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA**  
**DIREKTORAT JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

JL. MEDAN MERDEKA BARAT 17  
JAKARTA 10110

TEL : (021) 3835931  
3835939

FAX : (021) 3860754  
3860781  
3844036

---

**PERATURAN DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

**NOMOR : 19/DIRJEN/2006**

**TENTANG**

**PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI  
*INTERACTIVE VOICE RESPONSE (IVR)* PENDUKUNG PENYELENGGARAAN JASA  
NILAI TAMBAH TELEPONI**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI,**

- Menimbang :**
- a. bahwa dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM.3 Tahun 2001 tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi menentukan bahwa setiap alat dan perangkat telekomunikasi wajib memenuhi persyaratan teknis;
  - b. bahwa untuk melaksanakan ketentuan dalam Pasal 3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM.10 Tahun 2005 tentang Sertifikasi Alat dan Perangkat Telekomunikasi, setiap pengujian alat dan perangkat telekomunikasi harus berdasarkan persyaratan teknis yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal;
  - c. bahwa sehubungan dengan huruf a dan huruf b tersebut di atas, dipandang perlu ditetapkan Peraturan Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi *Interactive Voice Response (IVR)* Pendukung Penyelenggaraan Jasa Nilai Tambah Teleponi;
- Mengingat :**
1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3881);
  2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3980);

3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 108, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3481);
4. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2005 tentang Kedudukan Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Negara Republik Indonesia;
5. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2005 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Kementerian Negara Republik Indonesia sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005;
6. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 3 Tahun 2001 tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
7. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM. 10 Tahun 2005 tentang Sertifikasi Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
8. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 01/P/M.Kominfo/4/2005 Tahun 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Komunikasi dan Informatika;
9. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 03/P/M.Kominfo/5/2005 Tahun 2005 tentang Penyesuaian Kata Sebutan pada Beberapa Keputusan/Peraturan Menteri Perhubungan yang Mengatur Materi Muatan Khusus di Bidang Pos dan Telekomunikasi;

## **MEMUTUSKAN**

Menetapkan : PERATURAN DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *INTERACTIVE VOICE RESPONSE* (IVR) PENDUKUNG PENYELENGGARAAN JASA NILAI TAMBAH TELEPONI.

### Pasal 1

Alat dan perangkat telekomunikasi *Interactive Voice Response* (IVR) pendukung penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi wajib mengikuti persyaratan teknis sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan ini.

Pasal 2

Pelaksanaan pengujian alat dan perangkat telekomunikasi *Interactive Voice Response* (IVR) pendukung penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi wajib berpedoman pada persyaratan teknis sebagaimana tercantum dalam Pasal 1.

Pasal 3

Peraturan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : J A K A R T A  
Pada tanggal : 25 JANUARI 2006

-----  
**DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

**ttd**

**BASUKI YUSUF ISKANDAR**

SALINAN Peraturan ini disampaikan kepada :

1. Menteri Komunikasi dan Informatika;
2. Sekditjen Postel;
3. Para Direktur di lingkungan Ditjen Postel;
4. Para Kepala UPT/Dinas Postel.

## DAFTAR ISI

		halaman
Daftar isi	.....	i
BAB I	DESKRIPSI UMUM.....	1
A.	Ruang Lingkup.....	1
B.	Definisi.....	1
C.	Singkatan.....	1
D.	Istilah.....	2
E.	Konfigurasi Jaringan Penyelenggaraan Jasa Nilai Tambah Teleponi Yang Menggunakan Perangkat IVR.....	3
F.	Daftar Simbol.....	3
BAB II	PERSYARATAN UMUM.....	4
A.	Persyaratan Bahan Baku.....	4
B.	Persyaratan Konstruksi.....	4
C.	Persyaratan Kondisi Lingkungan.....	4
D.	Kehandalan Perangkat.....	4
E.	Lulus Uji.....	4
BAB III	PERSYARATAN TEKNIS.....	5
A.	Catu Daya.....	5
B.	Pemutusan Hubungan.....	5
C.	Antarmuka dan Pensinyalan.....	5
D.	Kepekaan.....	5
E.	Sistem Keamanan.....	6
F.	Persyaratan Perangkat Keras.....	6
G.	Persyaratan Perangkat Lunak.....	6
H.	Kemampuan Layanan dan Fitur.....	8
I.	Persyaratan Jaringan.....	9
J.	Sistem Akses.....	9
BAB IV	PERSYARATAN ELEKTRIS.....	10
A.	Antarmuka Analog.....	10
B.	Antarmuka Digital 2 Mbps.....	11
C.	Level Voice Data/Informasi.....	13
D.	Noise di Saluran.....	13
BAB V	PENSINYALAN PADA SALURAN PELANGGAN.....	14
A.	Pengkodean sinyal <i>line</i> untuk sirkit pelanggan analog.....	14
B.	Pengkodean sinyal register dekadik untuk pelanggan analog.....	14
C.	Pengkodean sinyal register DTMF untuk pelanggan analog.....	14
D.	Konversi sinyal untuk saluran pelanggan pada multiplekser digital.....	15

BAB VI	EAR & MOUTH (E&M).....	16
A.	Prinsip Dasar.....	16
B.	Pengkodean sinyal dan definisi sinyal.....	16
C.	Timing sinyal.....	17
D.	Pengulangan sinyal clear forward.....	17
BAB VII	PENSINYALAN SMFC.....	18
A.	Prinsip dasar.....	18
B.	Siklus semi-compelled.....	18
C.	Persyaratan untuk perangkat pensinyalan SMFC.....	19
D.	Definisi sinyal.....	20
E.	Pembebasan fungsi register.....	22
REFERENSI	.....	23

## BAB I

### KETENTUAN UMUM

#### A. Ruang Lingkup

Persyaratan teknis ini merupakan persyaratan teknis perangkat *Interactive Voice Response* (IVR) yang dipergunakan untuk keperluan penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi.

Persyaratan teknis ini meliputi ketentuan umum, persyaratan umum, persyaratan teknis dan persyaratan elektrik.

#### B. Definisi

*Interactive Voice Response* yang selanjutnya disebut IVR adalah perangkat atau sistem telekomunikasi yang berfungsi untuk memproses data atau suara dalam rangka penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi.

#### C. Singkatan

dBA	: <i>decibel Audio</i>
DTMF	: <i>Dual Tone Multi Frequency</i>
EGP	: <i>External Gateway Protocol</i>
ESD	: <i>ESD Electrostatic Discharge</i>
Gbps	: <i>Giga bit per second</i>
H	: <i>Humidity</i>
HDB3	: <i>High Density Bipolar of Order 3</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
IP	: <i>Internet Protocol</i>
ISDN	: <i>Integrated Service Digital Network</i>
ITU-T	: <i>International Telecommunication Union-Telecommunication</i>
IVR	: <i>Interactive Voice Response</i>
LAN	: <i>Local Area Network</i>
LE	: <i>Local Exchange</i>
LLC	: <i>Link Layer Compatibility</i>
OSI	: <i>Open System Interconnection</i>
PC	: <i>Personal Computer</i>
PSTN	: <i>Public Switching Telephone Network</i>
RAM	: <i>Random Access Memory</i>

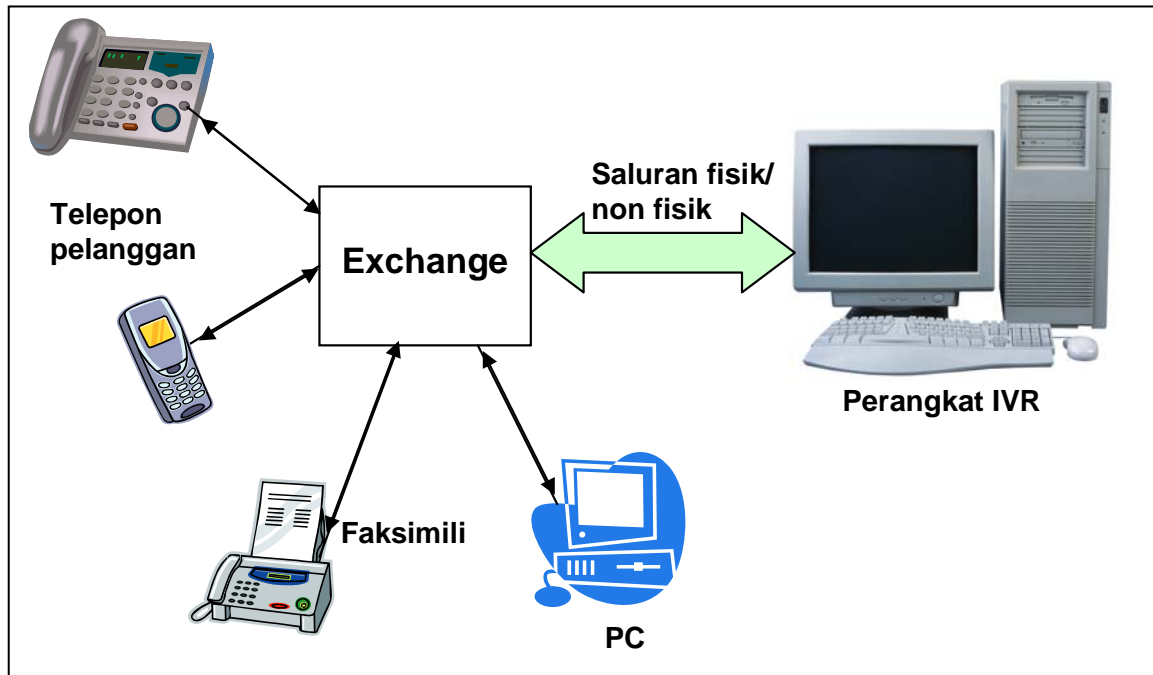
ROM	: <i>Read Only Memory</i>
SMFC	: <i>Semi Compelled Multi Frequency Code</i>
T	: <i>Temperature</i>
Vac	: <i>Volt altemating current</i>
Vdc	: <i>Volt direct current</i>

#### D. Istilah

Untuk tujuan standardisasi ini, beberapa istilah didefinisikan sebagai berikut :

<i>Answer</i>	:	Sinyal yang dikirim ke arah balik sebagai tanda bahwa pelanggan yang dipanggil telah menjawab. Sinyal ini digunakan sebagai awal pembicaraan
<i>Clear back</i>	:	Sinyal yang dikirim ke arah balik sebagai tanda bahwa pelanggan
<i>Database server</i>	:	Adalah suatu perangkat media yang berfungsi sebagai penyimpanan data-data pendukung proses beroperasinya suatu kegiatan
<i>IVR Server</i>	:	Adalah perangkat telekomunikasi yang berfungsi sebagai pengatur jalannya komunikasi antara <i>user</i> dan operator
<i>Off-hook</i>	:	Kondisi perangkat membentuk <i>loop</i> arus searah kontinyu tertutup
<i>On-hook</i>	:	Kondisi perangkat membentuk <i>loop</i> arus searah kontinyu terbuka dan siap menerima panggilan masuk
<i>Operator</i>	:	Adalah petugas yang menyampaikan informasi
<i>Seizure</i>	:	Sinyal yang dikirim ke arah depan ( <i>forward</i> ) pada awal pembangunan sambungan untuk memulai transisi sirkit pada sisi <i>incoming</i> dari keadaan bebas ( <i>idle</i> ) menjadi sibuk ( <i>busy</i> )
<i>Silent</i>	:	Kondisi dimana perangkat dalam keadaan operasi tetapi tanpa membangkitkan atau mengirimkan sinyal informasi ke pemanggil
<i>User</i>	:	Adalah pengguna jasa layanan teleponi
<i>Voice form for short</i>	:	Pemanggil secara lisan beraksi terhadap pertanyaan yang direkam. Jawaban disimpan untuk rekaman kemudian
<i>Voice messages</i>	:	
<i>Wide Area Network</i>	:	Jaringan komunikasi data yang menghubungkan pelanggan dalam wilayah yang luas misalnya satu kota

## E. Konfigurasi Jaringan Penyelenggaraan Jasa Nilai Tambah Teleponi Yang Menggunakan Perangkat IVR



Gambar 1. Konfigurasi Jaringan Yang Menggunakan Perangkat IVR

## F. Daftar Simbol

- ~ : sampai dengan
- $\mu$  : mikro
- $\Omega$  : Ohm



## **BAB II**

### **PERSYARATAN UMUM**

#### **A. Persyaratan Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

1. Perangkat harus terbuat dari bahan yang kuat dan ringan.
2. Komponen harus terbuat dari bahan berkualitas tinggi dan khusus dirancang untuk perangkat telekomunikasi.
3. Papan rangkaian tercetak (PCB) harus terbuat dari bahan yang mutunya baik.

#### **B. Persyaratan Konstruksi**

Perangkat harus memenuhi persyaratan rancang bangun dan konstruksi sebagai berikut :

1. Bagian-bagian perangkat harus dibuat dalam bentuk modul dan disusun dengan baik, rapi, serasi dalam bentuk kabinet yang kompak.
2. Perangkat harus terlindung dari kemungkinan masuknya benda-benda lain dan serangga yang tidak dikehendaki.

#### **C. Persyaratan Kondisi Lingkungan**

Temperatur dan kelembaban diperlukan untuk pemeliharaan, sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan untuk *server* yang menjalankan aplikasi perangkat IVR.

1. Perangkat harus dapat bekerja normal pada suhu ruang/lingkungan 10°C sampai dengan 50°C dan *gradien* suhu  $\leq 5^\circ\text{C}$  per jam.
2. Perangkat harus dapat bekerja normal pada kelembaban sampai dengan 95°C pada suhu 40°C dan *gradien* kelembaban  $\leq 5\%$  per jam.

#### **D. Keandalan Perangkat**

Mempunyai kemampuan beroperasi selama 24 jam sehari.

#### **E. Lulus Uji**

Perangkat IVR dinyatakan lulus uji apabila dapat memenuhi seluruh ketentuan yang berlaku dalam persyaratan teknis ini.

**BAB III**  
**PERSYARATAN TEKNIS**

**A. Catu Daya**

Perangkat harus dapat bekerja dengan menggunakan catu daya yang berlaku umum di Indonesia (nominal 220 Vac, frekuensi 50 Hz) serta dilengkapi indikator *on off*.

**B. Pemutusan Hubungan**

Apabila pemanggil memutuskan hubungan (*on-hook*) secara sengaja atau proses pemberian informasi telah selesai, maka perangkat IVR harus kembali ke posisi bebas dan siap menerima panggilan berikutnya.

**C. Antarmuka dan Pensinyalan**

1. Dalam hal interkoneksi perangkat dengan LE menggunakan antarmuka analog menggunakan antarmuka Z sesuai keperluan operasi perangkat (sebagaimana tercantum pada bab 5)
2. Dalam hal interkoneksi perangkat dengan LE menggunakan antarmuka *Digital* menggunakan antarmuka V sesuai keperluan operasi perangkat (sebagaimana tercantum pada bab 6)
3. Apabila ada proses *switching* menggunakan pensinyalan yang digunakan adalah SMFC sesuai keperluan operasi perangkat (sebagaimana tercantum pada bab 7)

**D. Kepekaan**

**1. Terhadap DTMF**

- Frekuensi :  $\pm 2\%$  dari frekuensi minimal (lihat Tabel 1).
- Beda *Level high group* harus lebih tinggi dibanding *low group* :  
 $0,5 \text{ dB} < \text{beda level} < 3,5 \text{ dB}$
- *Level DTMF* :  $\leq -27 \text{ dBm}$
- Panjang sinyal :  $\leq 40 \text{ ms}$
- Selang antar sinyal :  $\leq 40 \text{ ms}$

Frekuensi Nominal (Hz)		Kelompok Frekuensi Tinggi		
		1209	1336	1477
Kelompok Frekuensi Rendah	697	1	2	3
	770	4	5	6
	852	7	8	9
	941	*	0	#

Tabel 1. Frekuensi DTMF

## 2. Sinyal Bel

- *Level* sumber : 60 Vac
- Frekuensi : 25 Hz
- Periode *ring* : 1 detik
- Mode pengiriman : dikirim melalui tahanan pengganti saluran : 1500 Ohm

## E. Sistem Keamanan

Dilengkapi dengan :

1. Pengaman terhadap tegangan dan arus berlebihan (*overload protection*). Indikator berupa LED untuk memberikan informasi status perangkat atau jaringan.
2. Total *Audible Noise Level* (dBA) yang dikeluarkan oleh perangkat <75 dBA.
3. *Electrostatic Discharge* (ESD).
4. Peralatan pendingin aktif (*integrated active cooling system*).
5. Kemampuan/ketahanan terhadap gangguan binatang (*rodentresistance*)

## F. Persyaratan Perangkat Keras

1. Suatu *Central Processing Unit* (CPU) atau media lain yang menyediakan *slot* untuk penempatan *voice card*.
2. Suatu CPU atau media lain harus dapat mengkombinasikan konektivitas dari aplikasi-aplikasi perangkat IVR.
3. Modular, sehingga mudah untuk ditingkatkan kemampuannya dengan meminimalkan pengkajian/*upgrade*
4. Fleksibel, sehingga antarmuka yang digunakan dapat disesuaikan dengan konfigurasi jaringan.
5. *Replaceability*, sehingga komponen dapat diganti tanpa mengganggu operasional IVR.

## G. Persyaratan Perangkat Lunak

### 1. Basis Data

Basis data perangkat harus dapat dimodifikasi (dihapus, ditambah, diganti) dengan basis data yang baru.

### 2. Sifat Perangkat Lunak

Perangkat IVR harus memiliki perangkat lunak yang berlokasi di masing-masing RAM, ROM, *hard disk* serta dapat di-*back up* pada *hard disk* atau tempat/*server* melalui *transfer file* yang dapat diakses langsung dari perangkat IVR melalui cara tertentu. Jenis file yang harus dimiliki oleh perangkat IVR minimal sebagai berikut :

- a. *Operating system file.*
- b. *Configuration file.*
- c. *Table routing file.*

Ketiga *file* tersebut tidak boleh terhapus walaupun catuan daya terhadap perangkat IVR terputus.

Untuk kemudahan dalam pengembangan dan modifikasi perangkat lunak harus :

- a. Menggunakan bahasa pemrograman yang umum.
- b. Modular, sehingga dapat menerima fungsi-fungsi baru dan dapat dilakukan penambahan modul-modul perangkat lunak tambahan secara mudah
- c. Aman dan tahan terhadap gangguan perangkat lunak maupun perangkat keras dan perangkat lunak harus dilengkapi fasilitas pengujian pengecekan keabsahan program dan data saat *transfer*.
- d. Untuk layanan spesifik, perangkat lunak harus dilengkapi dengan dokumen pengembangan perangkat lunak.

### 3. Struktur Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang merupakan perangkat pengatur untuk pemrosesan, pembangunan aplikasi operasi dan pemeliharaan terhadap perangkat lunak memiliki :

- a. Alat bantu diagnostik perangkat lunak yang digunakan harus memiliki kemampuan mendiagnosa untuk menunjang pendeteksian gangguan terhadap perangkat lunak.
- b. Fungsi *start-up*.  
Perangkat lunak yang digunakan harus memiliki program-program untuk *recovery* secara otomatis untuk melanjutkan kembali operasi sistem setelah terjadinya gangguan terhadap perangkat lunak maupun perangkat keras.
- c. Identifikasi perangkat lunak  
Perangkat lunak yang digunakan harus memiliki identifikasi/versi, sehingga memudahkan untuk pendataan, implementasi dan modifikasi. Identifikasi ini harus dapat dimunculkan pada layar monitor.
- d. Kode-kode sumber (*source code*)  
Kode sumber harus ditulis dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi dan untuk bagian perangkat lunak yang mempunyai waktu kritis yang tinggi (seperti prosedur *recovery*) atau yang berorientasi ke perangkat keras (*hardware oriented*) harus ditulis dalam bahasa tingkat rendah (*low-level language*).
- e. Dokumentasi  
Dokumentasi berupa daftar dari semua program harus ada. Semua perangkat lunak harus didokumentasi secara cermat sesuai dengan modifikasi fungsi.
- f. *Up-grading*  
*Up-grading* perangkat lunak harus dapat dilakukan jika perangkat IVR tidak dapat menerima suatu jenis pelayanan baru.

g. *Help file*

Perangkat lunak harus dilengkapi *help file* yang berguna untuk memandu/membantu operator dalam memberikan perintah.

## H. Kemampuan Layanan dan Fitur

### 1. Kemampuan Layanan

Perangkat harus mampu memberikan layanan minimal sebagai *announcement machine*, dengan prosedur penyampaian informasi oleh *announcement* sebagai berikut :

a. Tanpa Dialog Interaktif :

- Pertukaran paket informasi lengkap dari perangkat IVR ke pemanggil berlangsung jika perangkat menerima pendudukan dan segera menghentikan pemberian informasi serta kembali ke posisi bebas jika pertukaran informasi tersebut telah memadai (dapat diberikan secara berantai beberapa kali).
- Khusus untuk perangkat IVR yang memberikan informasi waktu, pengucapan informasinya harus sama dengan kondisi nyata waktu setempat.

b. Dengan Dialog Interaktif :

- Pertukaran paket informasi lengkap ke pemanggil hanya berlangsung jika dialog interaktif antara pemanggil dan perangkat IVR sesuai prosedur yang diarahkan oleh perangkat IVR dipenuhi.
- Untuk keperluan dialog interaktif, dari arah pemanggil ke perangkat IVR menggunakan pensinyalan DTMF.

Catatan :

Jika pertukaran paket informasi ataupun data memerlukan bantuan perangkat lain di sisi pemanggil (misalnya : modem, faksimili, PC) maka prosedur khusus yang menyangkut peralatan lain tersebut harus diinformasikan terlebih dulu sebelum paket informasi dikirimkan.

### 2. Fitur

Fitur-fitur yang dimiliki perangkat misalnya: *voice mail*, *fax mail* dan sebagainya harus dapat berfungsi sesuai dengan deskripsi perangkat.

## I. Persyaratan Jaringan

1. *Server* harus menjamin keamanan untuk mencegah suatu akses atau konektivitas yang dapat mengganggu performansi sistem.
2. Sistem manajemen komunikasi untuk koneksi jaringan berbasis IP tidak memerlukan suatu perangkat tambahan seperti teleponi.
3. Perangkat IVR harus dapat dihubungkan ke jaringan telekomunikasi umum yang dimiliki oleh suatu operator telekomunikasi.
4. Standar *signalling* menggunakan standar operator jaringan telekomunikasi (R2 dan CSS7).
5. IVR yang dipergunakan untuk *Data Packet* harus memiliki kemampuan untuk dihubungkan pada LAN dengan Ethernet sesuai dengan IEEE 802.3 pada *layer* fisik dan penggunaan LLC 802.3 pada *layer link*.
6. Perangkat IVR yang dipergunakan untuk *Data Packet* harus memiliki kemampuan untuk dihubungkan pada WAN dengan menggunakan salah satu dari RS 232, V.35, X.21 E1 sesuai dengan G.703, RS 530 pada *layer* fisik dan menggunakan salah satu dari HDLC, PPP, X.25, *Frame Relay* (sesuai dengan ITU-T/ANSI Annex D) Euro ISDN dan ATM pada *data link*.
7. Manajemen jaringan dapat dilakukan secara lokal atau pun secara *remote* (masuk ke sistem jaringan).

## J. Sistem Akses

Untuk menjamin keamanan operasionalnya, perangkat IVR harus memiliki sistem akses minimal sebagai berikut :

1. Akses operasi menggunakan *password* bertingkat sesuai dengan *level* kewenangannya, serta dapat dibedakan media aksesnya.
2. Terdapat sistem verifikasi bagi setiap perubahan konfigurasi untuk menjamin keandalan sistem.
3. Terdapat sistem yang dapat *me-recovery* setiap perubahan yang terjadi untuk menjamin keandalan sistem

**BAB IV**  
**PERSYARATAN ELEKTRIS**

**A Antarmuka Analog**

**1. Impedansi dan *Return Loss***

- a. Impedansi ac untuk frekuensi 25 Hz, diukur pada tegangan 70 Vac, minimal 4000 Ohm.
- b. Impedansi dc diukur dengan catuan nominal 48 Vdc dan arus 20 mA, maksimal 400 Ohm.

**2. Tahanan Isolasi**

Tahanan isolasi perangkat dalam keadaan *on-hook*, diukur dengan tegangan 100 Vdc, harus memenuhi kebutuhan sebagai berikut :

- a. Antara kawat *a/tip* dan *b/ring*, minimal 1 Mega Ohm.
- b. Antara kawat a dengan *ground*/badan perangkat, minimal 1 Mega Ohm
- c. Antara kawat b dengan *ground*/badan perangkat, minimal 1 Mega Ohm

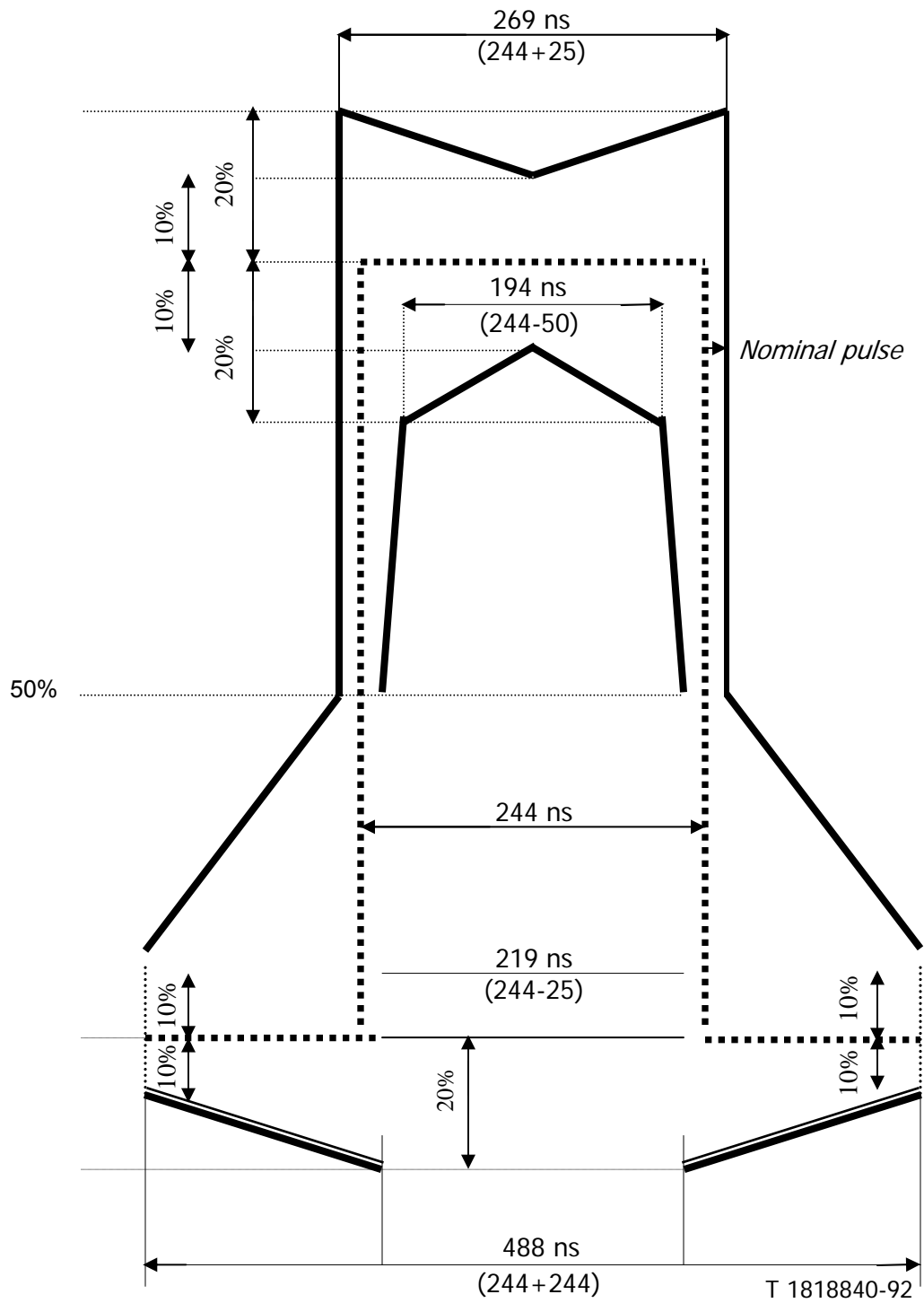
**3. Kebocoran Tegangan**

Bagi perangkat yang dalam operasinya menggunakan catu daya eksternal, kebocoran tegangan di saluran luar dari catu daya tersebut, maksimal 1 volt (ac atau dc).

## B. Antaramuka *Digital 2 Mbps*

<i>Bit rate</i>	:	2048 kbps $\pm$ 50 ppm
<i>Line code</i>	:	HDB3
<i>Pulse Mask</i>	:	Memenuhi gambar 2
<i>Nominal peak voltage of mark (Pulse)</i>	:	3 V (untuk 120 $\Omega$ ) 2,37 V (untuk 75 $\Omega$ )
<i>Peak voltage of space (no Pulse)</i>	:	0 V $\pm$ 0,3 V (untuk 120 $\Omega$ ) 0 V $\pm$ 0,237 V (untuk 75 $\Omega$ )
<i>Line impedance</i>	:	120 $\Omega$ ( <i>balance</i> ) mandatory 75 $\Omega$ ( <i>unbalance</i> ) option
Lebar pulsa nominal	:	244 ns
Perbandingan amplitudo pulsa positif dengan pulsa negatif	:	0,95 ~ 1,05
Perbandingan lebar pulsa positif dengan pulsa negatif	:	0,95 ~ 1,05
<i>Jitter production</i>	:	0,05 maksimum p-p pada <i>range</i> frekuensi f1=20 Hz sampai dengan f4=100 kHz
<i>Struktur frame</i>	:	Satu <i>frame</i> terdiri dari 32 <i>time slot</i>
<i>Time slot 0</i>	:	Untuk alarm dan <i>frame alignment</i> sinyal
<i>Time slot 16</i>	:	Berisi <i>signalling</i> dan <i>multiframe alignment word/signal</i>
Frekuensi sebagai fungsi <i>bit rate</i> nominal	:	<i>Return loss</i> (dB)
2,5% ~ 5%	:	$\geq$ 12 dB
5% ~ 100%	:	$\geq$ 18 dB
100% ~ 150%	:	$\geq$ 14 dB





Gambar 2. *Pulse Mask* 2048 kbps

### **C. *Level Voice Data/Informasi***

- a. *Level voice data/informasi* yang dikirimkan kepada pemanggil, minimal -25 dBm dan maksimal -5 dBm.
- b. Dikehendaki *level* tersebut dapat diset untuk keperluan penyesuaian *level* yang dikirimkan ke pemanggil.

### **D. *Noise di Saluran***

*Noise* di saluran pada kondisi perangkat *silent*, maksimal -60 dB.

## BAB V

### PENSINYALAN PADA SALURAN PELANGGAN

#### A. Pengkodean sinyal *line* untuk sirkit pelanggan analog

- Idle* : Loop saluran pelanggan terbuka secara kontinyu  
*Seizing* : Loop saluran pelanggan tertutup lebih dari 200 ms  
*Metering* : Pulsa frekuensi 16 kHz  $\pm$  0,5%, selama 80 ms ~ 165 ms, atau pulsa *battery reversal* selama 150 ms  $\pm$  20% atau *continuous battery reversal*  
*Clear* : Loop saluran pelanggan terbuka lebih dari 500 ms  
*Forward*  
*Ringing* : Pulsa sinus terputus-putus 25 Hz  $\pm$  3 Hz, 70 V  $\pm$  10 V, 1 detik ringing dan 4 detik selang  
*Answer* : Loop pelanggan yang dipanggil tertutup lebih dari 300 ms  
*Clear Back* : Loop pelanggan yang dipanggil terbuka lebih dari 600 ms  
*Flash* : Loop saluran pelanggan terbuka selama 100 ms ~ 280 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 ms  $\pm$  7 ms periode *loop* terbuka, diikuti oleh 40 ms  $\pm$  7 ms periode *loop* tertentu. Satu pulsa mewakili angka satu, dua pulsa mewakili angka dua, demikian seterusnya 10 pulsa yang mewakili angka 0. Selang waktu minimal yang memisahkan dua rangkaian pulsa yang berurutan adalah 650 ms.

#### C. Pengkodean sinyal *register* DTMF untuk pelanggan analog

Pemakaian DTMF sebagai sinyal *register* untuk pelanggan analog diatur dalam ITU-T *Recommendation Series Q.23*. Panjang sinyal maksimal adalah 40 ms. Selang waktu minimal antara dua sinyal adalah 40 ms. Selang waktu minimal antara dua sinyal adalah 40 ms.

Kombinasi frekuensi seperti dalam Tabel 2 berikut :

F2	F1			
	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 HZ
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

Tabel 2. DTMF untuk Pengkodean *Register*

#### D. Konversi sinyal untuk saluran pelanggan pada multiplekser digital

Pengkodean sinyal pelanggan analog dilaksanakan bit-a untuk arah ke depan (af) dan arah balik (ab) sebagaimana tabel berikut :

<b>Signal</b>		<b>Digital Code (channel 16)</b>	
		af-bit	ab-bit
		1	1
<b>From the calling party</b>			
<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
<b>From the called party</b>			
<i>Ringing</i>		1	0
<i>Answer (status)</i>		0	1
<i>Clear back</i>		1	1

Tabel 3. Pengkodean Sinyal Pelanggan Analog

**BAB VI**  
**EAR & MOUTH**

**A. Prinsip Dasar**

*Ear & Mouth* (E & M) merupakan sistem pensinyalan *line* analog maupun *digital* yang dipakai dalam jaringan jarak jauh. Pensinyalan ini merupakan dua jalur terpisah melalui media fisik maupun non fisik, masing-masing untuk penerimaan sinyal (*ear/E-lead*) dan untuk pengiriman sinyal (*mouth/M-lead*).

Pada sistem pembawa analog, sinyal disalurkan melalui kanal pensinyalan *out-band* (frekuensi 3825 Hz) baik untuk arah ke depan maupun arah balik.

Pada sistem multiplekser *digital*, informasi pensinyalan disalurkan melalui time slot 16.

**B. Pengkodean sinyal dan definisi sinyal**

Pada sistem *E & M*, sinyal-sinyal yang tampil sebagai :

1. Pulsa tanah (pendek atau panjang) pada saluran fisik :
  - Sisi pengirim : *ground* pada *M-lead* menunjukkan sinyal aktif.
  - Sisi penerima : *ground* pada *E-lead* menunjukkan sinyal aktif.
2. Pulsa 3825 Hz (pendek atau panjang) pada sistem pembawa.
3. Perubahan nilai bit a dan bit b pada *time slot* 16 transmisi *digital* :
  - Bit a = 1, tidak ada sinyal diaktifkan
  - Bit a = 0, sinyal diaktifkan
  - Bit b = 1, tidak ada alarm
  - Bit b = 0, ada alarm
 Bit c dan bit d masing-masing diberi nilai 0 dan 1.

Di dalam Tabel 6 ditunjukkan jenis-jenis sinyal dan penggunaannya.

<b>Signal</b>	<b>Duration</b>	<b>Notes</b>
<i>Seizure</i>	<i>Short</i>	
<i>Proceed to sending</i>	<i>Short</i>	<i>For DA satellite connection only</i>
<i>Forced release</i>	<i>Long</i>	
<i>Answer</i>	<i>Short</i>	
<i>Metering</i>	<i>Short</i>	
<i>Clear forward</i>	<i>Long</i>	
<i>Clear back</i>	<i>Long</i>	
<i>Release guard</i>	<i>Long</i>	<i>Not used on satellite connection</i>
<i>Trunk offering</i>	<i>Short</i>	<i>From toll exchange only</i>
<i>Cancel offering</i>	<i>Short</i>	<i>From toll exchange only</i>
<i>Re-ring</i>	<i>Short</i>	<i>Not used to toll exchange</i>
<i>Re-answer</i>	<i>Short</i>	

<b>Signal</b>	<b>Duration</b>	<b>Notes</b>
<i>Blocking</i>	<i>Continuous</i>	<i>Not used on manual satellite PA</i>

DA = *Demand assigned* PA = *Permanent assigned*

Tabel 4. Jenis-jenis Sinyal Pada Pensinyalan E & M

### C. *Timing* sinyal

Persyaratan sinyal :

1. Sinyal pendek :  $150 \pm 30$  ms
2. Sinyal panjang :  $600 \pm 120$  ms
3. Pemisah antara dua sinyal berurutan yang searah :  $\geq 300$  ms

Perangkat penerima sinyal harus dapat bekerja dalam batas-batas sebagai berikut :

1. Pulsa yang  $<$  dari 120 ms tidak boleh diterima sebagai sinyal *line (supervisory)*
2. Pulsa yang  $\geq 120$  ms tetapi  $\leq 180$  ms harus diterima sebagai sinyal pendek
3. Pulsa yang  $\geq 480$  ms tetapi  $\leq 720$  ms harus diterima sebagai sinyal panjang
4. Pulsa yang  $> 180$  ms tetapi  $< 480$  tidak boleh diterima sebagai sinyal *line*
5. Pulsa yang  $> 720$  ms harus diterima sebagai sinyal *blocking*
6. Terputusnya suatu sinyal yang telah dikenal yang tidak melebihi 20 ms, tidak boleh dianggap sebagai akhir dari sinyal tersebut.

### D. Pengulangan sinyal *clear forward*

Jika sinyal *release guard* tidak diterima dalam waktu 1 menit setelah pengiriman sinyal *clear forward* perangkat pensinyalan harus mengulang kembali sinyal *seizure* dan *clear forward* berikutnya dengan antara 300 ms setiap 1 menit.

Kegagalan menerima sinyal *release guard* dalam waktu 5 menit, harus menyebabkan diberikannya sinyal alarm dan pengulangan rentetan *seizure –clear forward* .

## BAB VII

### PENSINYALAN SMFC

#### A. Prinsip dasar

Pensinyalan SMFC menggunakan 2 dari 6 skema kode multi frekuensi untuk membentuk sinyal-sinyal arah ke depan (*forward signal*) dan sinyal-sinyal balik (*backward signal*). Keenam frekuensi untuk arah ke depan adalah : (1380, 1500, 1620, 1740, 1860 dan 1980) Hz, sedangkan untuk arah balik : (1140, 1020, 900, 780, 660 dan 540) Hz. Masing-masing frekuensi tidak boleh menyimpang lebih dari  $\pm 4$  Hz. Kode yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Combination Number	Frequency (Hz)						Catatan
	1380	1500	1620	1740	1860	1980	Forward
	1140	1020	900	780	660	540	Backward
1	*	*					
2	*		*				
3		*	*				
4	*			*			
5		*		*			
6			*	*			
7	*				*		
8		*			*		
9			*		*		
10				*	*		
11	*					*	
12		*				*	
13			*			*	
14				*		*	
15					*	*	

Tabel 5. Pensinyalan SMFC

#### B. Siklus semi-compelled

Siklus pengiriman pensinyalan dimulai dengan dikirimnya sinyal *forward* oleh perangkat sisi *outgoing*. Atas penerimaan sinyal *forward* tersebut, sisi *incoming* mengirimkan sinyal balik sebagai jawaban dan sebagai tanda siap menerima sinyal *forward* berikutnya. Sinyal balik berupa pulsa sepanjang 150 ms. Sisi *outgoing* dapat mengirimkan sinyal *forward* berikutnya hanya setelah menerima sinyal balik untuk sinyal *forward* sebelumnya.

Panjang siklus (T) adalah :

1. Untuk *link terestrial* :  $240 \text{ ms} \leq T \leq 300 \text{ ms}$
2. Untuk *link satelit* :  $800 \text{ ms} \leq T \leq 920 \text{ ms}$

### C. Persyaratan untuk perangkat pensinyalan SMFC

#### 1. Impedansi

Impedansi nominal perangkat SMFC sama dengan impedansi nominal *terminating* saluran dan dibuat simetris (*balanced*), yaitu 600 Ohm non-reaktif

#### 2. Level daya dan rentang kepekaan

- a. Level daya nominal masing-masing frekuensi :  $-8 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dBm}$
- b. Perbedaan level daya antara dua frekuensi :  $\leq 1 \text{ dB}$
- c. Rentang kepekaan bagian penerima :  $-35 \text{ dBm} \sim -5 \text{ dBm}$

#### 3. Echo

Perangkat pensinyalan SMFC harus dapat bekerja dalam kondisi transmisi dan nilai *echo* yang dimuat di dalam ITU-T *Recommendation Series G.122*

#### 4. Toleransi waktu

Selisih waktu awal dan akhir pengiriman antara kedua frekuensi, maksimal 1 ms

#### 5. Ambang operasi dan ambang pengenalan

- a. Bagian penerima pensinyalan SMFC harus tetap dalam keadaan non-aktif, apabila menerima sinyal berikut, baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama :
  - Satu atau kombinasi dua frekuensi sinus di dalam pita 300 Hz ~ 3400 Hz dengan level tidak melebihi -42 dBm<sub>0</sub>.
  - Sembarang kombinasi antara dua frekuensi sinus murni masing-masing dengan level -5 dBm<sub>0</sub> (dalam band frekuensi 1300 Hz ~ 3400 Hz) untuk penerima yang digunakan bagi pasangan frekuensi arah balik, dan dalam band frekuensi 330 Hz ~ 1150 Hz dan 2130 Hz ~ 3400 Hz untuk penerima yang digunakan bagi pasangan frekuensi arah ke depan.
- b. Sinyal-sinyal yang tidak boleh dikenal sebagai sinyal SMFC :



- Suatu kombinasi dua frekuensi di luar set frekuensi yang seharusnya digunakan untuk arah transmisi yang bersangkutan, masing-masing dengan *level* tidak lebih dari -5 dBm0 dan lamanya kurang dari 7 ms.
- Suatu kombinasi 2 frekuensi yang seharusnya digunakan untuk arah transmisi yang bersangkutan dengan perbedaan *level* 20 dB atau lebih.

#### D. Definisi sinyal

Penggunaan kombinasi frekuensi dalam sistem pensinyalan SMFC diatur sebagai berikut :

<b>Combination</b>	<b>Group I</b>	<b>Group II</b>	<b>Group III</b>
1	<i>Digit 1</i>	<i>National Operator</i>	<i>Digit 1</i>
2	<i>Digit 2</i>	<i>Normal Subscriber</i>	<i>Digit 2</i>
3	<i>Digit 3</i>	<i>Local Payphone</i>	<i>Digit 3</i>
4	<i>Digit 4</i>	<i>International Operator</i>	<i>Digit 4</i>
5	<i>Digit 5</i>	<i>Long distance Payphone</i>	<i>Digit 5</i>
6	<i>Digit 6</i>	<i>National Test and Maintenance Equipment</i>	<i>Digit 6</i>
7	<i>Digit 7</i>	<i>International Test Equipment</i>	<i>Digit 7</i>
8	<i>Digit 8</i>	<i>Cross Border Operator</i>	<i>Digit 8</i>
9	<i>Digit 9</i>	<i>International Payphone</i>	<i>Digit 9</i>
10	<i>Digit 0</i>	<i>Spare</i>	<i>Digit 0</i>
11	<i>Reroute to special Service</i>	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
12	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
13	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
14	<i>Access to Test and Maintenance Equipment</i>	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
15	<i>End of Available information</i>	<i>End of Available information</i>	<i>End of Available information</i>

Tabel 6. Sinyal ke Arah Depan (*Forward Signal*)

Ada tiga kelompok sinyal untuk arah ke depan :

1. Sinyal *group I*, digunakan dalam pentransferan *Digit-Digit* yang telah diputar. Pensinyalan SMFC selalu diawali dengan sinyal dari *group I*.

2. Sinyal *group II*, digunakan dalam pentransferan informasi *CALLING SUBSCRIBER CATEGORY*. Perpindahan ke sinyal *group II* disebabkan oleh :
  - a. Diterima sinyal balik A-3 untuk memungkinkan pengiriman sinyal dari *group B*. Setelah menerima sinyal A-3 tidak dapat pindah kembali ke *group A*.
  - b. Diterimanya sinyal A-6 yang pertama. Perpindahan kembali ke sinyal *group I* berlangsung secara otomatis setelah diterima sinyal A-1 berikutnya.
3. Sinyal *group III*, digunakan dalam pentransferan *address* pemanggil. Perpindahan ke sinyal *group III* dipicu oleh penerimaan sinyal A-6 secara berulang-ulang. Perpindahan kembali ke sinyal *group I* berlangsung secara otomatis setelah pengiriman sinyal III-15.

<b>Combination</b>	<b>Group A</b>	<b>Group B</b>
1	<i>Send next Digit (n + 1)</i>	<i>Subscriber line free</i>
2	<i>Restart from beginning</i>	<i>Subscriber busy</i>
3	<i>Address complete, change to group B</i>	<i>Send special information tone (interception signal)</i>
4	<i>Congestion</i>	<i>Technical blocking</i>
5	<i>Address complete, set up speech condition</i>	<i>Subscriber line free, no charge</i>
6	<i>Send calling Subscriber category/number</i>	<i>Malicious call tracing</i>
7	<i>Spare</i>	<i>Unallocated national number</i>
8	<i>Restart with last Digit but one (n - 1)</i>	<i>Line out of service</i>
9	<i>Restart with last Digit but two (n - 1)</i>	<i>Spare</i>
10	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
11	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
12	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
13	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
14	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>
15	<i>Spare</i>	<i>Spare</i>

Tabel 7. Sinyal Balik (*Backward Signal*)

Untuk arah balik terdapat 2 kelompok sinyal :

- a. Sinyal *group A*, digunakan dalam pengendalian urutan pensinyalan sebagai jawaban atas sinyal *forward*.
- b. Sinyal *group B*, digunakan untuk membawa informasi detail lebih banyak, yang bertalian dengan kondisi saluran dari pihak yang dipanggil.

## E. Pembebasan fungsi *register*

Dalam keadaan normal, fungsi *register* dibebaskan setelah dicapainya kondisi berikut :

### 1. Di sentral asal (*originating*) dari rangkaian pensinyalan SMFC :

- a. Diterimanya sinyal *clear forward* dari *link* sebelumnya.
- b. Diterimanya sinyal A-4
- c. Diterimanya sinyal A-5
- d. Diterimanya salah satu sinyal dari *group* B

### 2. Di sentral transit :

- a. Diterimanya sinyal *clear forward* dari sentral sebelumnya
- b. Sirkuit *outgoing* diduduki dan sinyal balik yang sesuai telah dikirim
- c. Panggilan tidak berhasil disalurkan dan sinyal balik A-4 atau B-3 telah dikirim

### 3. Di sentral akhir (*terminating exchange*)

- a. Diterimanya sinyal *clear forward* dari sentral sebelumnya.
- b. Sinyal A-4 atau A-5 telah dikirim.
- c. Salah satu sinyal dari *group* B telah dikirim.

Dalam keadaan abnormal, fungsi *register* dalam rangkaian pensinyalan SMFC akan dibebaskan, apabila :

- a. Suatu sinyal *forward* tidak mendapat jawaban dalam 20 detik.
- b. Tidak ada sinyal *forward* yang harus dikirim dalam selang waktu 20 detik setelah dikirimkannya sinyal *forward* terakhir.
- c. Tidak diterimanya sinyal *forward* dalam waktu 20 detik setelah :
  - Didudukinya *register*
  - Selesainya pengiriman sinyal balik terakhir

Ditetapkan di : J A K A R T A  
Pada tanggal : 25 JANUARI 2006

---

**DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

ttd

**BASUKI YUSUF ISKANDAR**

## REFERENSI

- Spesifikasi Telekomunikasi (STEL. Q-016-1998) Perangkat VPS, PT. TELKOM Indonesia
- Standar ITU-T *Recommendation Series G.703*