



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

Menuju Masyarakat Informasi Indonesia

Jl. Medan Merdeka Barat No. 17 JAKARTA 10110 Tel. 021-3835815 Fax. 021-3835845 www.postel.go.id

**PERATURAN DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI
NOMOR : /DIRJEN/2008**

T E N T A N G

**PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI AKSES
BERBASIS *PASSIVE OPTICAL NETWORK* (PON)**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI

- Menimbang : a. bahwa penggunaan alat dan perangkat yang dibuat, dirakit, dimasukkan untuk diperdagangkan dan atau digunakan di wilayah Negara Republik Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis;
- b. bahwa pemenuhan persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi akses khususnya yang berbasis *Passive Optical Network* (PON) diperlukan dalam rangka mendukung interkoneksi dan interoperabilitas dalam bertelekomunikasi;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan dengan huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi Akses berbasis *Passive Optical Network* (PON).
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3881);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3980);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 108, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3981);

4. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2005 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Negara Republik Indonesia sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 94 Tahun 2006;
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 Nomor 17 Tahun 2007;
6. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 10 Tahun 2005 tentang Sertifikasi Tipe Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
7. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 3 Tahun 2001 tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
8. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 03/PM.Kominfo/5/2005 tentang Penyesuaian kata sebutan Pada Beberapa Keputusan/Peraturan Menteri Perhubungan yang Mengatur Materi Muatan Khusus di Bidang Pos dan Telekomunikasi;
9. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 21/PM.Kominfo/10/2005 tentang Petunjuk Pelaksanaan Tarif atas Penerimaan Negara Bukan Pajak dari Biaya Sertifikasi dan Permohonan Pengujian Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
10. Keputusan Direktur Jenderal Postel Nomor : 102/Dirjen/2008 Tahun 2008 tentang Pengelompokan Alat dan Perangkat Telekomunikasi untuk Keperluan Sertifikasi;
11. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 25/P/M.Kominfo/7/2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Komunikasi dan Informatika.

M E M U T U S K A N

Menetapkan : **PERATURAN DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI AKSES BERBASIS *PASSIVE OPTICAL NETWORK* (PON)**

Pasal 1

Alat dan perangkat telekomunikasi akses berbasis *Passive Optical Network (PON)* wajib mengikuti persyaratan teknis sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan ini.

Pasal 2

Pelaksanaan pengujian alat dan perangkat telekomunikasi akses berbasis *Passive Optical Network (PON)* wajib berpedoman pada persyaratan teknis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1.

Pasal 3

Peraturan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : J A K A R T A

Pada tanggal : 2008

DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI

BASUKI YUSUF ISKANDAR

SALINAN Peraturan ini disampaikan kepada :

1. Menteri Komunikasi & Informatika;
2. Sekjen Depkominfo;
3. Irjen Depkominfo.

LAMPIRAN : PERATURAN DIREKTUR JENDERAL
POS DAN TELEKOMUNIKASI

NOMOR : /DIRJEN/2008

TANGGAL : 2008

**PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT
TELEKOMUNIKASI AKSES BERBASIS *PASSIVE OPTICAL
NETWORK (PON)***

BAB I
KETENTUAN UMUM

1. Ruang Lingkup

Persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi akses pita lebar (*broadband*) berbasis serat optik (*fiber optic*) menggunakan teknologi *Passive Optical Network (PON)* dengan mengacu standard ITU - T G.984 Series dan IEEE 802.3ah, yang meliputi :

- a. Ketentuan umum (ruang lingkup, definisi, konfigurasi, singkatan dan istilah);
- b. Persyaratan teknis (persyaratan umum, persyaratan elektrik, persyaratan performance, persyaratan NMS Interface dan persyaratan EMC);
- c. Kelengkapan perangkat (identitas perangkat dan petunjuk perangkat);
- d. Pengujian (cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji), dan;
- e. Penandaan.

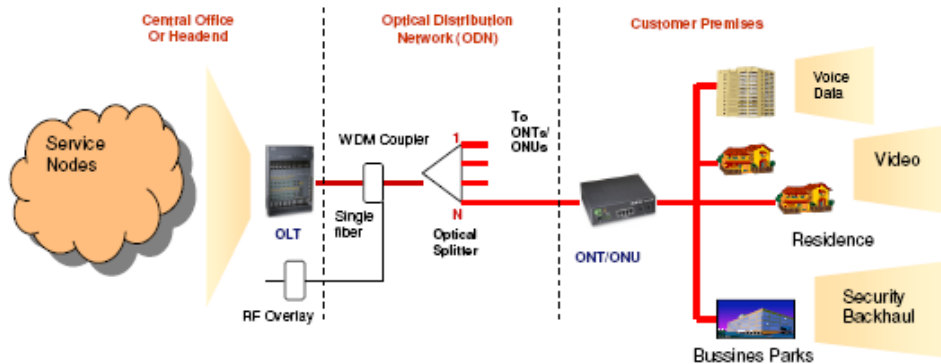
2. Definisi

Passive Optical Network (PON) adalah arsitektur jaringan akses *broadband* berbasis serat optik yang menggunakan perangkat pasif optik, sehingga dapat digunakan pada konfigurasi *point-to-multipoint*.

3. Konfigurasi

Secara umum arsitektur jaringan akses *broadband* berbasis serat optik ini terdiri dari:

- *Optical Line Termination (OLT)*,
- *Optical Distribution Network (ODN)*,
- *Optical Network Unit /Optical Network Termination (ONU/ONT)*.



Gambar 1. Arsitektur Layanan Umum *Passive Optical Network (PON)*

4. Singkatan

CoS	: <i>Class of Service</i>
D	: <i>Directivity</i>
dB	: <i>Decibel</i>
DHCP	: <i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>
DSCP	: <i>Differentiated Services Code Point</i>
DSL	: <i>Digital Subscriber Line</i>
EPON or GEAPON	: <i>Ethernet or Gigabit Ethernet Passive Optical Network</i>
FE	: <i>Fast Ethernet</i>
FXS	: <i>Foreign Exchange Station</i>
GEM	: <i>GPON Encapsulation Methods</i>
GPON	: <i>Gigabit-capable Passive Optical Network</i>
ID	: <i>Identification</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineer</i>
IGMP	: <i>Internet Group Multicast Protocol</i>
IL	: <i>Insertion Loss</i>
ITU-T	: <i>International Telecommunication Union – Telecommunication</i>
MAC	: <i>Media Access Control</i>
MLM	: <i>Multi Longitudinal Mode</i>

NRZ	: <i>Non-return to zero</i>
NMS	: <i>Network Management System</i>
ODN	: <i>Optical Distribution Network</i>
OLT	: <i>Optical Line Termination</i>
ONT	: <i>Optical Network Termination</i>
ONU	: <i>Optical Network Unit</i>
ORL	: <i>Optical Return Loss</i>
PDL	: <i>Polarization Depending Loss</i>
PIM-SM	: <i>Protocol Independence Multicast-Sparse Mode</i>
PMD	: <i>Physical Media Dependent</i>
PON	: <i>Passive Optical Network</i>
RF	: <i>Radio Frequency</i>
RL	: <i>Return Loss</i>
SLM	: <i>Single Longitudinal Mode</i>
TDMA	: <i>Time Division Multiple Access</i>
VLAN	: <i>Virtual Local Area Network</i>
WDM	: <i>Wavelength Division Multiplexing</i>
QoS	: <i>Quality of Service</i>

5. Istilah

- a. Downstream : Arah transmisi gelombang cahaya dari OLT ke ONU/ONT
- b. Upstream : Arah transmisi gelombang cahaya dari ONU/ONT ke OLT
- c. ODN : Bagian dari jaringan kabel serat optik yang terletak antara ujung OLT yang menghadap ke kabel serat optik dan ujung ONU/ONT yang menghadap kabel serat optik
- d. ORL : Optical Return Loss, kehilangan daya dikarenakan cahaya yang berbalik arah
- e. OLT : Optical Line Termination, Komponen dari jaringan kabel serat optic yang terhubung ke jaringan luar dan terhubung ke beberapa ODN
- f. ONT* : *Optical Network Termination*, perangkat aktif yang merupakan subsistem perangkat PON yang berfungsi sebagai antar muka disisi pelanggan (UNI) dengan jaringan PON yang di posisikan langsung dilokasi pelanggan sebagai titik terminasi jaringan PON
- g. ONU* : *Optical Network Unit*, Perangkat aktif yang merupakan subsistem perangkat PON yang berfungsi sebagai antar muka disisi pelanggan (UNI) dengan jaringan PON yang masih menambahkan/membutuhkan suatu tambahan perangkat network termination (NT) disisi pelanggan seperti modem.
- h. Kabel tunggal : Sebuah kabel serat optik yang digunakan sebagai media bersama bagi downstream dan upstream

- i. Kabel ganda : 2 buah kabel serat optik yang digunakan sebagai media downstream saja atau upstream saja
- j. Laser MLM : *Laser Multi Longitudinal Mode*, laser dengan cahaya inkoheren
- k. Laser SLM : *Laser Single Longitudinal Mode*, laser dengan cahaya koheren
- l. Lebar spektrum : Lebar spektrum cahaya laser yang diukur pada amplitudo -20dB dari puncaknya
- m. Extension rasio : Rasio level rata-rata bit 1 dan 0 yang masing-masing diukur pada level tengahnya
- n. TDMA : Metode akses berdasarkan pemberian slot kepada setiap ONU/ONT
- o. nm : Nano meter, satuan ukuran dalam metrik dalam orde 10^{-9} meter
- p. WiFi : *Wireless Fidelity*, kemampuan perangkat untuk mengakses informasi secara nirkabel dalam jarak yang terbatas

*) Catatan : Pada sistem GE-PON tidak ada perbedaan istilah antara ONT dan ONU, dalam persyaratan teknis ini secara umum untuk sistem berbasis PON yang dipakai adalah ONT

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Umum

a. Antarmuka fisik sebagai berikut :

Perangkat	Antarmuka/interface
OLT	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ethernet interface</i> • <i>FE (Electrical/Optical)</i> • <i>GE (Electrical/Optical)</i> • <i>10G [Optional]</i> • <i>T1/E1 interface [Optional]</i> • <i>RF video overlay [Optional]</i>
ODN	<i>Type connector</i> tergantung pada <i>equipment</i> dan kebutuhan <i>user</i>
ONU	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ethernet interface</i> • <i>FE (Electrical/Optical)</i> • <i>XDSL interface (ADSL2+/VDSL/VDSL2) [optional]</i> • <i>T1/E1 interface [optional]</i> • <i>GE (Electrical/Optical) [optional]</i>
ONT	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ethernet interface</i> • <i>FE (Electrical/Optical)</i> • <i>FXS interface [optional]</i> • <i>FXO interface [optional]</i> • <i>GE (Electrical/Optical) [optional]</i> • <i>WiFi [optional]</i> • <i>RF video overlay [optional]</i> • <i>T1/E1 interface [optional]</i>

Catatan : optional adalah suatu persyaratan yang wajib diuji bila tersedia pada perangkat yang akan diuji.

b. Karakteristik ODN

Item	Symbol	Unit	Conditions	Type	
				1 x 2	1 x 4
Maximum Insertion Loss	IL	dB		4,2	7,6
Minimum Return Loss	RL	dB		55	55
Operating Wavelength	λ	nm	1270..1350 1470..1590		
Maximum Polarization Depending Loss	PDL	dB		0,2	0,3
Total Optical Input Power	P_{TOT}	dBm		20	20
Maximum Uniformity	U	dB		0,8	1,4
Polarization Mode Dispersion	PMD	ps		0,2	0,3
Minimum Directivity	D	dB		55	55

Passive Optical Splitters (Inter-fused fiber)

Item	Symbol	Unit	Conditions	Type			
				1 x 4	1 x 8	1 x 16	1 x 32
Maximum Insertion Loss	IL	dB		7,6	11	14,4	17,8
Minimum Return Loss	RL	dB		55	55	55	55
Operating Wavelength	λ	nm	1260..1625				
Maximum Polarization Depending Loss	PDL	dB		0,3	0,3	0,3	0,3
Total Optical Input Power	P_{TOT}	dBm		20	20	20	20
Maximum Uniformity	U	dB		0,8	1,2	1,6	2,0
Polarization Mode Dispersion	PMD	ps		0,3	0,4	0,5	0,6
Minimum Directivity	D	dB		55	55	55	55

Passive Optical Splitters (planar waveguide)

c. Catu Daya

Perangkat akses PON harus memenuhi catu daya :

Perangkat	AC	DC
OLT	-	- 48 Vdc \pm 10%
ONU/ONT	220 Vac \pm 10%, 50 Hz dan / atau 12 – 48 Vdc \pm 10%	

d. Kondisi Lingkungan

Perangkat akses PON harus dapat bekerja normal pada kondisi lingkungan

:

Perangkat	Suhu (°C)	Kelembaban relatif (%)
OLT	5 – 40	5 – 85
ONU/ONT indoor	-5 – 45	5 – 95
ONU/ONT outdoor	-5 – 55	5 – 95

2. Persyaratan Elektris :

a. Perangkat akses PON berbasis GE-PON (IEEE 802.3ah)

Persyaratan teknis perangkat GE-PON sesuai dengan referensi dari IEEE 802.3ah sebagai berikut :

(1) Spesifikasi 1.244 Mbps OLT PMD

<i>Items</i>	<i>Unit</i>	<i>Values</i>
OLT Transmitter		
<i>Nominal Bit Rate</i>	Mbit/s	1250
<i>Operating Wavelength</i>	nm	1480 - 1500
<i>Line Code</i>	-	8b10b
<i>Minimum ORL of ODN</i>	dB	> 20
Type 2		
<i>Mean Launched power MIN</i>	dBm	+1
<i>Mean launched power MAX</i>	dBm	+5
<i>SLM Laser –Maximum -20dB width</i>	nm	1
<i>SLM Laser – Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	30
<i>Extinction ratio</i>	dB	> 9
OLT Receiver		
<i>Maximum reflectance of equipment, measures at Rx wavelength</i>	dB	< - 20
<i>Bit Error Ratio</i>	-	< 10 ⁻¹²
Type 2		
<i>Minimum Sensitivity</i>	dBm	- 29
<i>Minimum Overload</i>	dBm	- 8

(2) Spesifikasi 1.244 Mbps ONT PMD

<i>Items</i>	<i>Unit</i>	<i>Values</i>
ONT Transmitter		
<i>Nominal Bit Rate</i>	Mbit/s	1250
<i>Operating Wavelength</i>	nm	1270 - 1360
<i>Line Code</i>	-	8b10b
<i>Maximum reflectance of equipment, measures at Tx wavelength</i>	dB	< - 6
<i>Minimum ORL of ODN</i>	dB	> 32
<i>Mean Launched power MIN</i>	dBm	- 3
<i>Mean launched power MAX</i>	dBm	+ 2
<i>Launched optical power without input to the transmitter</i>	dBm	- 38
<i>Extinction ratio</i>	dB	> 9
Type 2		
<i>MLM Laser – Maximum RMS width</i>	nm	N/A
<i>SLM Laser –Maximum -20dB width</i>	nm	1
<i>SLM Laser – Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	30
ONT Receiver		
<i>Maximum reflectance of equipment, measures at Rx wavelength</i>	dB	< - 20
<i>Bit Error Ratio</i>	-	< 10 ⁻¹²
<i>Minimum Sensitivity</i>	dBm	- 25
<i>Minimum Overload</i>	dBm	- 5

(3) Panjang gelombang cahaya

λ	<i>Downstream</i>	<i>Upstream</i>	<i>RF Video overlay</i>
Kabel tunggal	1490 nm (1480 – 1500 nm)	1310 nm (1260 – 1360 nm)	1550 nm (1540 – 1560 nm)

(4) *Packet Framing* : Ethernet frame

(5) Metode transmisi

- *Downstream* : *Continues Broadcast*
- *Upstream* : *TDMA (Time Division Multiple Access)*

(6) Jangkauan jarak antara OLT-ONU/ONT:

- normal : 0 – 20 Km

(7) *Split rasio splitter* ; $1 : 2^n$, dimana $n \geq 1$

(8) *Power Budget* : Minimum 26 dB *upstream* dan *downstream*.

b. Perangkat akses PON berbasis GPON

Standar yang digunakan dalam spesifikasi ini adalah ITU-T G.984 Series, yaitu :

- ITU-T G.984.1 – GPON *General Characteristic*
- ITU-T G.984.2 – GPON *Physical Media Dependent (PMD) layer specification*
- ITU-T G.984.3 – GPON *Transmission Convergence Layer Specification*
- ITU-T G.984.4 – GPON *ONT Management and Control Interface Specification*

Persyaratan teknis perangkat GPON sesuai dengan referensi tersebut di atas adalah sebagai berikut :

(1) *Bit Rate Nominal*

Referensi *bit rate nominal* untuk GPON mengacu pada tabel 1 ITU-T G.984.2 *Relation between parameter categories and tables* .

<i>Transmission direction</i>	<i>Nominal bit rate</i>	<i>Table</i>
<i>Downstream</i>	1244.16 Mbit/s	Table 2b (downstream, 1244 Mbit/s)
	2488.32 Mbit/s	Table 2c (downstream, 2488 Mbit/s)
<i>Upstream</i>	155.52 Mbit/s	Table 2d (upstream, 155 Mbit/s)
	622.08 Mbit/s	Table 2e (upstream, 622 Mbit/s)
	1244.16 Mbit/s	Table 2f-1 (upstream, 1244 Mbit/s) Table 2f-2 (upstream, 1244 Mbit/s)
	2488.32 Mbit/s	Table 2g-1 (upstream, 2488 Mbit/s) Table 2g-2 (upstream, 2488 Mbit/s)

(2) *Packet Framing* : GEM Frame

(3) *Metode Transmisi* :

- i. *Downstream* : Broadcast untuk layanan data pada 1490 nm
- ii. *Downstream RF Video Overlay* : Broadcast pada 1550 nm
- iii. *Upstream*: TDMA pada 1310 nm

(4) *Optical interface parameters of 2488 Mbit/s downstream direction*
mengacu pada tabel 2 c ITU-T G.984.2

Items	Unit	Single Fiber
OLT Transmitter (optical interface O_{td})		
Nominal bit rate	Mbit/s	2488.32
Operating wavelength	nm	1480-1500
Line code	–	Scrambled NRZ
Mask of the transmitter eye diagram	–	Figure 2 ITU-T G.984.2
Minimum ORL of ODN at O _{tu} and O _{td} (Notes 1 and 2)	dB	> 32
ODN Class		B
Mean launched power MIN	dBm	+ 5
Mean launched power MAX	dBm	+ 9
Extinction ratio	dB	> 10
Tolerance to the transmitter incident light power	dB	> –15
If SLM Laser – Maximum –20 dB width (Note 3)	nm	1
If SLM Laser – Minimum side mode suppression ratio	dB	30
ONU Receiver (optical interface O_{rd})		
Maximum reflectance of equipment, measured at receiver wavelength	dB	< –20
Bit error ratio	–	< 10 ⁻¹⁰

Items	Unit	Single Fiber
ODN Class		B
Minimum sensitivity	dBm	- 21
Minimum overload	dBm	- 1
Consecutive identical digit immunity	bit	> 72
Jitter tolerance	–	Figure 5 ITU-T G.984.2
Tolerance to the reflected optical power	dB	< 10
<p>NOTE 1 – The value of “minimum ORL of ODN at point O_{ru} and O_{rd}, and O_{lu} and O_{ld}” should be more than 20 dB in optional cases which are described in Appendix I/G.983.1.</p> <p>NOTE 2 – The values on ONU transmitter reflectance for the case that the value of “minimum ORL of ODN at point O_{ru} and O_{rd}, and O_{lu} and O_{ld}” is 20 dB are described in Appendix II/G.983.1.</p> <p>NOTE 3 – Values of maximum –20 dB width, and minimum side mode suppression ratio are referred to in ITU-T Rec. G.957.</p> <p>NOTE 4 – These values assume the use of a high-power DFB laser for the OLT Transmitter and of an APD-based receiver for the ONU. Taking future developments of SOA technology into account, a future alternative implementation could use a DFB laser + SOA, or a higher power laser diode, for the OLT Transmitter, allowing a PIN-based receiver for the ONU. The assumed values would then be (conditional to eye-safety regulation and practice):</p> <p>Mean launched power MAX OLT Transmitter: +12 dBm Mean launched power MIN OLT Transmitter: +8 dBm Minimum sensitivity ONU Receiver: –23 dBm Minimum overload ONU Receiver: –3 dBm</p>		

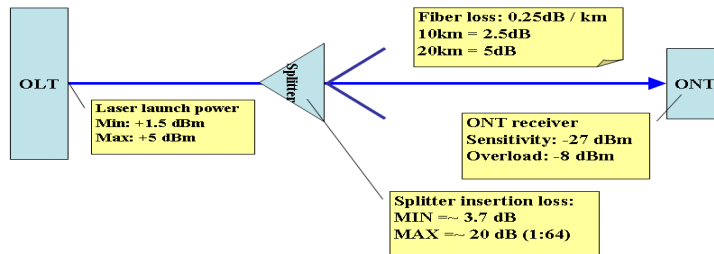
(5) *Optical interface parameters of 1244 Mbit/s upstream direction*
mengacu pada tabel 2f-1 ITU-T G.984.2

Items	Unit	Single Fiber
ONU Transmitter (optical interface O_{ru})		
Nominal bit rate	Mbit/s	1244.16
Operating wavelength	nm	1260-1360
Line code	–	Scrambled NRZ
Mask of the transmitter eye diagram	–	Figure 3 ITU-T G.984.2
Maximum reflectance of equipment, measured at transmitter wavelength	dB	< –6
Minimum ORL of ODN at O_{ru} and O_{rd} (Notes 1 and 2)	dB	> 32
ODN Class		B
Mean launched power MIN	dBm	- 2
Mean launched power MAX	dBm	+ 3
Launched optical power without input to the transmitter	dBm	Min sensitivity < –10
Maximum Tx Enable (Note 3)	bits	16
Maximum Tx Disable (Note 3)	bits	16
Extinction ratio	dB	> 10
Tolerance to transmitter incident light power	dB	> –15

Items	Unit	Single Fiber
MLM Laser – Maximum RMS width	nm	(Note 5)
SLM Laser – Maximum –20 dB width (Note 4)	nm	1
If SLM Laser – Minimum side mode suppression ratio	dB	30
Jitter transfer	–	Figure 4 ITU-T G.984.2
Jitter generation from 4.0 kHz to 10.0 MHz	UI p-p	0.33
OLT Receiver (optical interface O_{lu})		
Maximum reflectance of equipment, measured at receiver wavelength	dB	< –20
Bit error ratio	–	< 10 ⁻¹⁰
ODN Class		B
Minimum sensitivity	dBm	- 28
Minimum overload	dBm	-7
Consecutive identical digit immunity	Bit	> 72
Tolerance to the reflected optical power	dB	< 10
<p>NOTE 1 – The value of "minimum ORL of ODN at point O_{ru} and O_{rd}, and O_{lu} and O_{ld}" should be more than 20 dB in optional cases which are described in Appendix I/G.983.1.</p> <p>NOTE 2 – The values of ONU transmitter reflectance for the case that the value of "minimum ORL of ODN at point O_{ru} and O_{rd}, and O_{lu} and O_{ld}" is 20 dB are described in Appendix II/G.983.1.</p> <p>NOTE 3 – As defined in 8.2.6.3.1.</p> <p>NOTE 4 – Values of maximum –20 dB width, and minimum side mode suppression ratio are referred to in ITU-T Rec. G.957.</p> <p>NOTE 5 – While MLM laser types are not applicable to support the full ODN fibre distance of Table 2a, such lasers can be used if the maximum ODN fibre distance between R/S and S/R is restricted to 10 km. The MLM laser types of Table 2e can be employed to support this restricted fibre distance at 1244.16 Mbit/s. These laser types are subject to the same conditions as indicated in Note 5 of Table 2e.</p> <p>NOTE 6 – These values assume the use of a PIN-based receiver at the OLT for Class A. Depending on the amount of ONUs connected to the OLT, an alternative implementation from a cost point of view could be based on an APD-based receiver at the OLT, allowing it to use more economical lasers with lower fibre-coupled emitted power at the ONUs. In this case, the values for Class A would be:</p> <p>Mean launched power MIN ONU Transmitter: –7 dBm</p> <p>Mean launched power MAX ONU Transmitter: –2 dBm</p> <p>Minimum sensitivity OLT Receiver: –28 dBm</p> <p>Minimum overload OLT Receiver: –7 dBm</p>		

(6) Persyaratan sinyal

Sinyal	OLT	ONU/ONT
<i>Mean launced Power min</i>	+1.5 dBm	+ 0.5 dBm
<i>Mean launced Power max</i>	+5 dBm	+5 dBm
<i>Minimum sensitivity</i>	-28 dBm	-27 dBm
<i>Minimum Overload</i>	-8 dBm	-8 dBm
<i>Optical Penalty</i>	0.5 dB	0.5 dB



Gambar 2. Persyaratan sinyal pada GPON

- (7) Jangkauan jarak antara OLT-ONU/ONT : 0 – 20 Km dengan 28 dB optical power budget class B+ ITU-T G.984.2
- (8) *Split ratio splitter* : $1:2^n$, dimana $n \geq 1$
- (9) *Power Budget* : Minimum 28 dB masing-masing *upstream* dan *downstream*.

3. Persyaratan *Performance*

Perangkat harus memenuhi persyaratan *performance* sebagai berikut:

a. *Ethernet service Functionality*.

- (1) *VLAN based service QoS support* (IEEE 802.1q/d/p) yang dapat dikonfigurasi untuk melewati VLAN 1 s.d. 4096, dengan variasi fungsi sebagai :
 - i. *VLAN Access*
 - ii. *VLAN Trunking*
 - iii. *VLAN Tagging*
- (2) *Link Aggregation* : perangkat harus support minimum 2 GbE port yang dapat diaggregasi menjadi *single logical link* menggunakan *standard link aggregation*. Saat sebagian *port* dalam *group link*

aggregation fail, maka fungsi *switching* dari *port* lainnya tidak terganggu oleh *port* yang *fail* ini

- (3) *Multicasting (IGMP proxy & snooping)* : perangkat harus mampu membawa sedikitnya 256 *multicast group* dan dapat berjalan baik di setiap *interface* ODN
- (4) QoS : perangkat harus mempunyai fungsi klasifikasi paket untuk kelas layanan (CoS) sesuai dengan prioritas yang diberlakukan berdasarkan :
 - i. Klasifikasi berbasis VLAN ID
 - ii. Klasifikasi berbasis 802.1p bit minimum 4 *priority level*
 - iii. Pemetaan DSCP ke 802.1p
- b. *Bandwidth Control Management* : perangkat harus mendukung fungsi *rate limit* untuk setiap layanan yang dapat diset minimal 1 Mbps dengan *granularity* tidak lebih dari 1 Mbps dan akurasi *error* harus lebih kecil dari 10%
- c. *Security* : perangkat harus mempunyai mekanisme *security* untuk melindungi paket data dari gangguan dengan menerapkan standard minimum sbb:
 - (1) 802.1x *port based security*
 - (2) DHCP *relay* dan *relay agent option 82* untuk *radius authentication*
 - (3) Pembatasan terhadap *broadcast*, *multicast* dan MAC *address flooding*
- d. *Resiliency* :
 - (1) Perangkat *modular* harus dilengkapi dengan *system redundancy* untuk modul-modul utama yaitu modul *control processor*, *uplink* dan *power supply*.
 - (2) Perangkat *compact* dapat dilengkapi dengan *system redundancy power supply*.
- e. Fungsi *Layer 3* : transparansi *support* terhadap *Layer 3 routing protocol* dan *optional* untuk *routing multicast* menggunakan PIM-SM/SSM (*Protocol Independent Multicast-Sparse Mode / Single Source Multicast*)

4. Persyaratan NMS (*Network Management System*) *Interface*

- a. Fungsi management system NMS minimum harus memenuhi persyaratan fungsi-fungsi *fault management, configuration management, performance management* dan *security management*.
- b. Perangkat OLT harus memiliki *standard interface* ke *Network Management System* dengan minimum *protocol* SNMP versi 1,0 atau *web based* dan *physical interface* minimum FE (100Base-T) serta *local console*.
- c. Perangkat dapat menyediakan *open standard northbound interface API (Application Program Interface)* dan dokumentasi yang cukup tentang *interface* NMS dan fungsionalitasnya untuk memfasilitasi integrasi NMS ke OSS (*Operating Support System*) operator.

5. Persyaratan Electromagnetic Compatibility (EMC)

Perangkat harus memenuhi spesifikasi EMC yang diatur dalam Peraturan tersendiri.

BAB III

KELENGKAPAN PERANGKAT

1. Identitas Perangkat

Setiap alat dan perangkat yang akan diuji harus memiliki identitas yang memuat merk, type dan nomor seri.

2. Petunjuk Perangkat

Setiap alat dan perangkat yang akan diuji harus memiliki petunjuk pengoperasian perangkat dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

BAB IV

PENGUJIAN

1. Cara Pengambilan Contoh

Contoh benda uji diambil secara *random* (acak) oleh Lembaga Pengujian dengan jumlah minimal : 2 unit.

2. Cara Uji

Pengujian dilakukan oleh Lembaga Pengujian terakreditasi yang ditetapkan oleh Direktorat Jendral Pos dan Telekomunikasi dan harus mampu memperlihatkan secara kualitatif dan kuantitatif bahwa benda uji memenuhi persyaratan teknis.

3. Syarat Lulus Uji

Hasil pengujian dinyatakan LULUS UJI, jika semua benda uji memenuhi ketentuan sebagaimana tercantum dalam persyaratan teknis ini.

BAB V

PENANDAAN

Setiap alat dan perangkat yang telah lulus uji harus memuat nama pabrik dan negara pembuat, merek, tipe dan nomor seri serta memenuhi ketentuan sertifikasi.

Ditetapkan di : J A K A R T A

Pada tanggal :

DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI,

RASUKI YUSUF ISKANDAR