



BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA

No.1044, 2019

KEMEN.KOMINFO. Alat. Perangkat
Telekomunikasi *Wavelength Division Multiplexing*.
Persyaratan Teknis.

PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 9 TAHUN 2019

TENTANG

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberi dampak ke berbagai jenis alat dan/atau perangkat telekomunikasi termasuk alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing*;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, pengaturan mengenai persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing*, perlu disesuaikan dan diganti;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika tentang Persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Wavelength Division Multiplexing*;

- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3881);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3980);
3. Peraturan Pemerintah 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 3981);
4. Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2015 tentang Kementerian Komunikasi dan Informatika (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 96);
5. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 6 Tahun 2018 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Komunikasi dan Informatika (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1019);
6. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 9 Tahun 2018 tentang Ketentuan Operasional Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1142);
7. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 16 Tahun 2018 tentang Ketentuan Operasional Sertifikasi Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1801);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING*.

Pasal 1

- (1) Setiap alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing* yang dibuat, dirakit, dimasukkan, untuk diperdagangkan dan/atau digunakan di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (2) Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas:
 - a. alat dan/atau perangkat telekomunikasi *coarse-wavelength division multiplexing*; dan
 - b. alat dan/atau perangkat telekomunikasi *dense-wavelength division multiplexing*.

Pasal 2

- (1) Persyaratan teknis kekebalan terhadap gangguan elektromagnetik sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini wajib apabila paling sedikit 2 (dua) balai uji dalam negeri sudah mampu melakukan pengujian kekebalan terhadap gangguan elektromagnetik dengan ruang lingkup CISPR 35 atau SNI ISO/IEC CISPR 35.
- (2) Persyaratan teknis keselamatan listrik sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini wajib apabila paling sedikit 2 (dua) balai uji dalam negeri sudah mampu melakukan pengujian keselamatan listrik dengan ruang lingkup IEC 60950-1 dan/atau IEC 62368-1.

Pasal 3

Penilaian terhadap pemenuhan kewajiban dari setiap alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1

dilaksanakan melalui sertifikasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 4

Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 wajib memenuhi tingkat komponen dalam negeri sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 5

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku:

- a. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 11/PER/M.KOMINFO/04/2012 tentang Persyaratan Teknis Perangkat Telekomunikasi *Coarse Wavelength Digital Multiplexer* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 485);
- b. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 14/PER/M.KOMINFO/05/2012 tentang Persyaratan Teknis Perangkat Telekomunikasi *Dense Wavelength Digital Multiplexer* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 524); dan
- c. Peraturan Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi Nomor 84/DIRJEN/2010 tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi *Wavelength Division Multiplexing/WDM*,

dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 6

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 5 September 2019

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

RUDIANTARA

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 12 September 2019

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

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

LAMPIRAN
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 9 TAHUN 2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *WAVELENGTH
DIVISION MULTIPLEXING*

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING

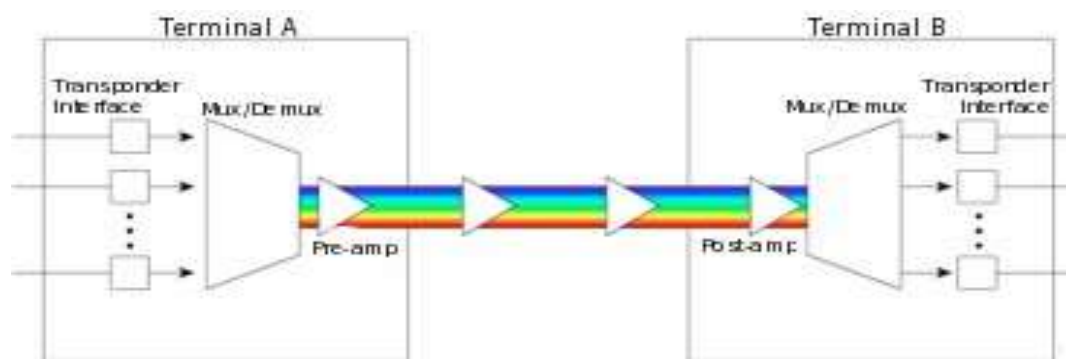
BAB I
KETENTUAN UMUM

A. Definisi

Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing* adalah alat dan/atau perangkat telekomunikasi yang terdiri dari *transponder*, *multiplexer*, dan *amplifier* yang berfungsi menerima, mengkonversi panjang gelombang, merekonstruksi, menggabungkan, menguatkan, dan meneruskan sinyal optik pada sistem *Wavelength Division Multiplexing* sesuai dengan seri rekomendasi ITU-T G.694.

B. Konfigurasi

Konfigurasi alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength division multiplexing* sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1 Konfigurasi Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi
Wavelength Division Multiplexing

C. Daftar Singkatan

1. AC : *alternating current*
2. BER : *Bit Error Rate*
3. bps : *bit per second*
4. CISPR : *Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques*
5. CWDM : *Coarse-Wavelength Division Multiplexing*
6. dB : *decibel*
7. dBA : *A-weighted decibels*
8. dBm : *decibel milliwatts*
9. DC : *direct current*
10. DWDM : *Dense-Wavelength Division Multiplexing*
11. EMC : *Electromagnetic Compatibility*
12. GBd : *Giga Baud*
13. IEC : *International Electrotechnical Commission*
14. IEEE : *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
15. ITU-T : *International Telecommunication Union – Standardization Sector*
16. kbps : *kilo bit per second*
17. MLM : *Multi Longitudinal Mode*
18. MMF : *Multi Mode Fiber*
19. nm : *nanometer*
20. ppm : *pulse per minute*
21. Q-XFP : *Quad 10 Gigabit Small Form Factor Pluggable*
22. RJ-45 : *Registered Jack no. 45*
23. RMS : *Root Mean Square*
24. SDH : *Synchronous Digital Hierarchy*
25. SELV : *Separated Extra Low Voltage*
26. SFP : *Small Form-Factor Pluggable*
27. SFP+ : *Enhanced Small Form-Factor Pluggable*
28. SLM : *Single Longitudinal Mode*
29. SMF : *Single Mode Fiber*
30. STM : *Synchronous Transport Module*
31. V : *Volt*
32. XFP : *10 Gigabit Small Form Factor Pluggable*
33. WDM : *Wavelength Division Multiplexing*

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS

A. Persyaratan Umum

1. Catu Daya

Perangkat dapat dicatu dengan daya AC maupun DC. Untuk perangkat dengan catu daya AC, perangkat harus beroperasi normal dengan catuan $220\text{ V} \pm 10\%$ dan frekuensi $50\text{ Hz} \pm 6\%$. Dalam hal perangkat menggunakan catuan eksternal, misalnya adaptor AC, catuan tersebut harus tidak mempengaruhi kemampuan operasi perangkat.

2. Keamanan Laser

- a. Perangkat memiliki mekanisme *Automatic Laser Shutdown* dan *Automatic Restart* untuk penggunaan level laser di atas *class 1M*.
- b. Terdapat label peringatan mengenai radiasi laser pada perangkat.

3. Persyaratan EMC

a. Emisi

Pengukuran emisi berikut harus dilakukan pada perangkat apabila memungkinkan:

- 1) emisi radiasi perangkat harus memenuhi persyaratan Kelas A yang ditentukan pada Tabel A.2 dan Tabel A.3 sesuai dengan klausul 4 SNI ISO/IEC CISPR 32;
- 2) emisi konduksi pada *port* daya DC perangkat harus memenuhi persyaratan Kelas A yang ditentukan pada Tabel A.9 sesuai dengan klausul 4 SNI ISO/IEC CISPR 32;
- 3) emisi konduksi pada *port* catuan AC perangkat dengan konverter daya AC/DC khusus harus memenuhi persyaratan Kelas A yang ditentukan pada Tabel A.9 sesuai dengan klausul 4 SNI ISO/IEC CISPR 32 (perangkat dengan *port* daya DC yang dicatu dengan adapter atau konverter daya AC/DC khusus dianggap sebagai perangkat dengan catu daya AC (klausul 3.1.1 SNI ISO/IEC CISPR 32)); dan

- 4) emisi konduksi pada *port* jaringan kabel harus memenuhi persyaratan Kelas A yang ditentukan pada Tabel A.11 sesuai dengan klausul 4 SNI ISO/IEC CISPR 32.

b. Kekebalan

Pengukuran kekebalan berikut harus dilakukan pada perangkat apabila memungkinkan dan harus memenuhi ketentuan dalam SNI ISO/IEC CISPR 35:

- 1) medan elektromagnetik RF (80 MHz sampai 1 GHz) pada selubung perangkat;
- 2) pelepasan elektromagnetik pada selubung perangkat;
- 3) *fast transients (common mode)* pada *port* catu daya DC dan AC yang memiliki kabel lebih panjang dari 3 m;
- 4) RF *common mode* 0,15 MHz sampai 80 MHz pada *port* catu daya DC dan AC yang memiliki kabel lebih panjang dari 3 m;
- 5) *voltage dips* dan interupsi pada *port* catu daya AC perangkat dengan konverter daya AC/DC khusus; dan
- 6) lonjakan listrik, *common mode* dan *differential mode* pada *port* catu daya perangkat dengan konverter AC/DC khusus.

4. Persyaratan Keselamatan Listrik

- a. Penilaian keselamatan listrik perangkat harus memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam IEC 60950-1 atau IEC 62368-1 berdasarkan asumsi berikut:
 - 1) perangkat dicatu dengan sebuah catu daya eksternal khusus secara terus-menerus (konverter AC/DC atau adaptor/pengisi daya); dan
 - 2) perangkat beroperasi dengan SELV pada lingkungan dimana kelebihan tegangan dari jaringan telekomunikasi tidak mungkin terjadi. SELV merujuk pada tegangan yang tidak melebihi 42,4 V puncak atau 60 V DC.
- b. Untuk penilaian keselamatan perangkat yang dilakukan dengan pendekatan berbasis risiko, proses yang ditentukan dalam 62368-1 berikut harus digunakan:

- 1) identifikasi sumber energi dalam perangkat;
- 2) klasifikasi sumber energi (dampak pada tubuh atau material yang mudah terbakar, seperti kemungkinan cedera atau pengapian);
- 3) identifikasi usaha perlindungan terhadap sumber energi; dan
- 4) mempertimbangkan efektivitas usaha perlindungan dengan mempertimbangkan kriteria pemenuhan atau persyaratan yang ditentukan dalam standar IEC 62368-1.

B. Persyaratan Interoperabilitas

1. *Transponder*

a. *Tributary Interface*

Transponder pada Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi WDM harus memiliki *tributary interface* dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) *Optical transceiver module*: SFP, SFP+, XFP, dan/atau Q-XFP.
- 2) Menggunakan salah satu jenis protokol berikut:
 - a) STM-16, dengan karakteristik mengacu pada tabel 2.1;
 - b) STM-64, dengan karakteristik mengacu pada Tabel 2.2, Tabel 2.3, dan Tabel 2.4;
 - c) *Gigabit Ethernet*, dengan karakteristik mengacu kepada Tabel 2.5;
 - d) *10G Ethernet*, dengan karakteristik mengacu kepada Tabel 2.6, Tabel 2.7, Tabel 2.8, Tabel 2.9, Tabel 2.10;
 - e) *40G Ethernet*, dengan karakteristik mengacu kepada Tabel 2.11; atau
 - f) *100G Ethernet*, dengan karakteristik mengacu kepada Tabel 2.12.

Tabel 2.1 Karakteristik Antarmuka STM-16 (ITU-T Rec. G.957)

Parameter	Unit	Nilai					
<i>Digital signal nominal bit rate</i>	kbps	2,488,320 (sesuai dengan rekomendasi ITU-T G.707)					
<i>Application code</i>		I-16	S-16.1	S-16.2	L-16.1	L-16.2	L-16.3
<i>Operating wavelength range</i>	nm	1266-1360	1260-1360	1430-1580	1280-1335	1500-1580	1500-1580
<i>Source type</i>		MLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM
<i>Maximum -20 dB width</i>	nm	-	1	1	1	1	1
<i>Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	-	30	30	30	30	30
<i>Mean launched power:</i>							
- maximum	dBm	-3	0	0	+3	+3	+3
- minimum	dBm	-10	-5	-5	-2	-2	-2
<i>Minimum receiver sensitivity (BER of 1x10⁻¹²)</i>	dBm	-18	-18	-18	-27	-28	-27

Tabel 2.2 Karakteristik Antarmuka STM-64 (ITU-T Rec. 691)

Parameter	Unit	Nilai					
<i>Digital signal nominal bit rate</i>	kbps	9,953,280					
<i>Application code</i>		I-64.1r	I-64.1	I-64.2r	I-64.2	I-64.3	I-64.5
<i>Operating wavelength range</i>	nm	1260-1360	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
<i>Source type</i>		MLM	SLM	SLM	SLM	SLM	SLM
<i>Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	-	30	30	30	30	30
<i>Mean launched power:</i>							
- maximum	dBm	-1	-1	-1	-1	-1	-1
- minimum	dBm	-6	-6	-5	-5	-5	-5
<i>Minimum receiver sensitivity (BER of 1x10⁻¹²)</i>	dBm	-11	-11	-14	-14	-13	-13

Tabel 2.3 Karakteristik Antarmuka STM-64 (ITU-T Rec. 691)

Parameter	Unit	Nilai						
<i>Digital signal nominal bit rate</i>	kbps	9,953,280						
<i>Application code</i>		S-64.1	S-64.2a	S-64.2b	S-64.3a	S-64.3b	S-64.5a	S-64.5b
<i>Operating wavelength range</i>	Nm	1290-1330	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
<i>Minimum Side Mode Suppression Ratio</i>	dB	30	30	30	30	30	30	30
<i>Mean launched power:</i>								
- maximum	dBm	+5	-1	+2	-1	+2	-1	+2
- minimum	dBm	+1	-5	-1	-5	-1	-5	-1
<i>Minimum receiver sensitivity (BER of 1x10⁻¹²)</i>	dBm	-11	-18	-14	-17	-13	-17	-13

Tabel 2.4 Karakteristik Antarmuka STM-64 (ITU-T Rec. 691)

Parameter	Unit	Nilai				
<i>Digital signal nominal bit rate</i>	Kbps	9,953,280				
<i>Application code</i>		L-64.1	L-64.2a	L-64.2b	L-64.2c	L-64.3
<i>Operating wavelength range</i>	Nm	1290-1320	1530-1565	1530-1565	1530-1565	1530-1565
<i>Mean launched power:</i>						
- maximum	dBm	+7	+2	13	+2	13
- minimum	dBm	+4	-2	10	-2	10
<i>Minimum receiver sensitivity (BER of 1×10^{-12})</i>	dBm	-19	-26	-14	-26	-13

Tabel 2.5 Karakteristik Antarmuka 1000BASE-X (IEEE 802.3-2008)

Parameter	Unit	Nilai				
<i>Signaling speed (range)</i>	GBd	1.25 ± 100 ppm				
<i>Application code</i>		1000BASE-SX		1000BASE-LX		
<i>Fiber type</i>		62.5 μ m MMF	50 μ m MMF	62.5 μ m MMF	50 μ m MMF	10 μ m SMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	770-860	770-860	1270-1355	1270-1355	1270-1355
<i>RMS spectral width</i>	nm	0.85	0.85	4	4	4

Parameter	Unit	Nilai				
<i>Mean launched power:</i>						
- maximum	dBm	Class 1M	Class 1M	-3	-3	-3
- minimum	dBm	-9.5	-9.5	-11.5	-11.5	-11
<i>Minimum receiver sensitivity</i>	dBm	-17	-17	-19	-19	-19

Tabel 2.6 Karakteristik Antarmuka 10GBASE-S (IEEE 802.3-2015)

Parameter	Unit	Nilai			
<i>Application code</i>		10GBASE-SW		10GBASE-SR	
<i>Nominal signaling speed</i>	GBd	9.95328		10.3125	
<i>Fiber type</i>		62.5 μm MMF	50 μm MMF	62.5 μm MMF	50 μm MMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	840-860	840-860	840-860	840-860
<i>RMS spectral width</i>	nm	Tabel 2.7	Tabel 2.7	Tabel 2.7	Tabel 2.7
<i>Mean launched power:</i>					
- maximum	dBm	Class 1M	Class 1M	Class 1M	Class 1M
- minimum	dBm	-7.3	-7.3	-7.3	-7.3
<i>Minimum receiver sensitivity</i>	dBm	-11.1	-11.1	-11.1	-11.1

Tabel 2.7 10GBASE-S RMS *Spectral Width* (IEEE 802.3-2008)

Center wavelength (nm)	RMS Spectral width (nm)								
	Up to 0.05	0.05 to 0.1	0.1 to 0.15	0.15 to 0.2	0.2 to 0.25	0.25 to 0.3	0.3 to 0.35	0.35 to 0.4	0.4 to 0.45
840 to 842	-4.2	-4.2	-4.1	-4.1	-3.9	-3.8	-3.5	-3.2	-2.8
842 to 844	-4.2	-4.2	-4.2	-4.1	-3.9	-3.8	-3.6	-3.3	-2.9
844 to 846	-4.2	-4.2	-4.2	-4.1	-4.0	-3.8	-3.6	-3.3	-2.9
846 to 848	-4.3	-4.2	-4.2	-4.1	-4.0	-3.8	-3.6	-3.3	-2.9
848 to 850	-4.3	-4.2	-4.2	-4.1	-4.0	-3.8	-3.6	-3.3	-3.0
850 to 852	-4.3	-4.2	-4.2	-4.1	-4.0	-3.8	-3.6	-3.4	-3.0
852 to 854	-4.3	-4.2	-4.2	-4.1	-4.0	-3.9	-3.7	-3.4	-3.1
854 to 856	-4.3	-4.3	-4.2	-4.1	-4.0	-3.9	-3.7	-3.4	-3.1
856 to 858	-4.3	-4.3	-4.2	-4.1	-4.0	-3.9	-3.7	-3.5	-3.1
858 to 860	-4.3	-4.3	-4.2	-4.2	-4.1	-3.9	-3.7	-3.5	-3.2

Tabel 2.8 Karakteristik Antarmuka 10GBASE-L (IEEE 802.3-2008)

Parameter	Unit	Nilai	
<i>Application code</i>		10GBASE-LW	10GBASE-LR
<i>Nominal signaling speed</i>	GBd	9.95328 ± 20 ppm	10.3125 ± 100 ppm
<i>Fiber type</i>		B1.1 and B1.3 SMF	B1.1 and B1.3 SMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	1260-1355	1260-1355
<i>Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	30	30
<i>Mean launched power:</i>			
- <i>maximum</i>	dBm	0.5	0.5
- <i>minimum</i>	dBm	-8.2	-8.2
<i>Minimum receiver sensitivity</i>	dBm	-12.6	-12.6

Tabel 2.9 Karakteristik Antarmuka 10GBASE-E (IEEE 802.3-2008)

Parameter	Unit	Nilai	
<i>Application code</i>		10GBASE-EW	10GBASE-ER
<i>Nominal signaling speed</i>	GBd	9.95328 ± 20 ppm	10.3125 ± 100 ppm
<i>Fiber Type</i>		B1.1 and B1.3 SMF	B1.1 and B1.3 SMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	1530-1565	1530-1655
<i>Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	30	30
<i>Mean launched power:</i>			
- <i>maximum</i>	dBm	4.0	4.0
- <i>minimum</i>	dBm	-4.7	-4.7
<i>Minimum receiver sensitivity</i>	dBm	-14.1	-14.1

Tabel 2.10 Karakteristik Antarmuka 10GBASE-LX4 (IEEE 802.3-2008)

Parameter	Unit	Nilai	
<i>Nominal signaling speed</i>	GBd	3.125 ± 100 ppm	
<i>Fiber type</i>		62.5 and 50 μm MMF	10 μm SMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	1269.0-1282.4 1293.5-1306.9 1318.0-1331.4 1342.5-1355.9	1269.0-1282.4 1293.5-1306.9 1318.0-1331.4 1342.5-1355.9
<i>Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	0	0

Parameter	Unit	Nilai	
<i>Mean launched power:</i> - <i>maximum (four lanes)</i> - <i>minimum (per lane)</i>	dBm	5.5	5.5
	dBm	-0.5	-0.5
<i>Minimum receiver sensitivity (per lane)</i>	dBm	-14.25	-14.45

Tabel 2.11 Karakteristik Antarmuka 40GBASE-R (IEEE 802.3ba-2010)

Parameter	Unit	Nilai	
<i>Application code</i>		40GBASE-SR4	40GBASE-LR4
<i>Nominal signaling speed</i>	GBd	10.3125 ± 20 ppm	10.3125 ± 100 ppm
<i>Fiber type</i>		50/125 µm MMF	B1.1, B1.3, and B6_A SMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	840-860	1264.5-1277.5 1284.5-1297.5 1304.5-1317.5 1324.5-1337.5
<i>Minimum side mode suppression ratio</i>	dB	30	30
<i>Mean launched power:</i> - <i>maximum</i> - <i>minimum</i>	dBm	2.4	2.3
	dBm	-7.6	-7
<i>Minimum receiver sensitivity</i>	dBm	-9.5	-11.5

Tabel 2.12 Karakteristik Antarmuka 100GBASE-R (IEEE 802.3ba-2010)

Parameter	Unit	Nilai	
<i>Application code</i>		100GBASE-LR4	100GBASE-SR4
<i>Nominal signaling speed</i>	GBd	25.78125 ± 100 ppm	25.78125 ± 100 ppm
<i>Fiber type</i>		B1.1, B1.3, and B6_A SMF	B1.1, B1.3, and B6_A SMF
<i>Operating wavelength range</i>	nm	1294.53-1296.59 1299.02-1301.09 1303.54-1305.63 1308.09-1310.19	1294.53-1296.59 1299.02-1301.09 1303.54-1305.63 1308.09-1310.19
<i>Minimum Side Mode Suppression Ratio</i>	dB	30	30
<i>Mean launched power:</i>			
- maximum	dBm	4.5	2.9
- minimum	dBm	-4.3	-2.9
<i>Minimum receiver sensitivity</i>	dBm	-9.5	-11.5

b. *CWDM Optical Line Interface*

Dalam hal perangkat merupakan sistem CWDM, ketentuan berikut harus dipenuhi:

- 1) *nominal central wavelength* mengacu kepada Tabel 2.13; dan
- 2) karakteristik antarmuka optik mengacu pada Tabel 2.14.

c. *DWDM Optical Line Interface*

Dalam hal perangkat merupakan sistem DWDM, ketentuan berikut harus dipenuhi:

- 1) *nominal central wavelength* mengacu pada Tabel 2.15; dan
- 2) karakteristik antarmuka optik mengacu pada Tabel 2.16.

Tabel 2.13 CWDM *Nominal Central Wavelength* (ITU-T Rec. G.694.2)

<i>Nominal Central Wavelengths (nm) for Spacings of 20 nm</i>
1271
1291
1311
1331
1351
1371
1391
1411
1431
1451
1471
1491
1511
1531
1551
1571
1591
1611

Tabel 2.14 Karakteristik Antarmuka Optik CWDM

Parameter	Unit	Nilai
<i>Center wavelength offset</i>	nm	≤ 0.05
<i>Channel spacing</i>	nm	20
<i>Maximum -20 dB width</i>	nm	1
<i>Minimum Side Mode Suppression Ratio</i>	dB	30

<i>Mean launched power:</i>		
1) 2.5 Gbps	dBm	$-10 \leq x \leq 0$
2) 10 Gbps	dBm	$-5 \leq x \leq 0$
3) 40 Gbps	dBm	$-5 \leq x \leq 0$
4) 100 Gbps	dBm	$3 \leq x \leq -3$
<i>Minimum OSNR</i>	dB	18
<i>Minimum receiver sensitivity:</i>		
1) 2.5 Gbps	dBm	-24
2) 10 Gbps	dBm	-14
3) 40 Gbps	dBm	-14
4) 100 Gbps	dBm	-14

Tabel 2.15 DWDM *Nominal Central Wavelength* (ITU-T Rec. G.694.2)

<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacings of 50 GHz</i>	<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacing of 100 GHz and Above</i>	<i>Nominal Central Wavelength (nm)</i>
196.10	196.10	1528.77
196.05	-	1529.16
196.00	196.00	1529.55
195.95	-	1529.94
195.90	195.90	1530.33
195.85	-	1530.72
195.80	195.80	1531.12
195.75	-	1531.51
195.70	195.70	1531.90
195.65	-	1532.29
195.60	195.60	1532.68
195.55	-	1533.07
195.50	195.50	1533.47
195.45	-	1533.86
195.40	195.40	1534.25
195.35	-	1534.64

<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacings of 50 GHz</i>	<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacing of 100 GHz and Above</i>	<i>Nominal Central Wavelength (nm)</i>
195.30	195.30	1535.04
195.25	–	1535.43
195.20	195.20	1535.82
195.15	–	1536.22
195.10	195.10	1536.61
195.05	–	1537.00
195.00	195.00	1537.40
194.95	–	1537.79
194.90	194.90	1538.19
194.85	–	1538.58
194.80	194.80	1538.98
194.75	–	1539.37
194.70	194.70	1539.77
194.65	–	1540.16
194.60	194.60	1540.56
194.55	–	1540.95
194.50	194.50	1541.35
194.45	–	1541.75
194.40	194.40	1542.14
194.35	–	1542.54
194.30	194.30	1542.94
194.25	–	1543.33
194.20	194.20	1543.73
194.15	–	1544.13
194.10	194.10	1544.53
194.05	–	1544.92
194.00	194.00	1545.32
193.95	–	1545.72
193.90	193.90	1546.12
193.85	–	1546.52
193.80	193.80	1546.92

<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacings of 50 GHz</i>	<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacing of 100 GHz and Above</i>	<i>Nominal Central Wavelength (nm)</i>
193.75	–	1547.32
193.70	193.70	1547.72
193.65	–	1548.11
193.60	193.60	1548.51
193.55	–	1548.91
193.50	193.50	1549.32
193.45	–	1549.72
193.40	193.40	1550.12
193.35	–	1550.52
193.30	193.30	1550.92
193.25	–	1551.32
193.20	193.20	1551.72
193.15	–	1552.12
193.10	193.10	1552.52
193.05	–	1552.93
193.00	193.00	1553.33
192.95	–	1553.73
192.90	192.90	1554.13
192.85	–	1554.54
192.80	192.80	1554.94
192.75	–	1555.34
192.70	192.70	1555.75
192.65	–	1556.15
192.60	192.60	1556.55
192.55	–	1556.96
192.50	192.50	1557.36
192.45	–	1557.77
192.40	192.40	1558.17
192.35	–	1558.58
192.30	192.30	1558.98
192.25	–	1559.39

<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacings of 50 GHz</i>	<i>Nominal Central Frequencies (THz) for Spacing of 100 GHz and Above</i>	<i>Nominal Central Wavelength (nm)</i>
192.20	192.20	1559.79
192.15	–	1560.20
192.10	192.10	1560.61

Tabel 2.16 Karakteristik Antarmuka Optik DWDM

Parameter	Unit	Nilai
<i>Center wavelength offset</i>	Nm	≤ 0.05
<i>Frequency offset:</i>		
1) 100 GHz channel spacing	GHz	5
2) 50 GHz channel spacing	GHz	2.5
<i>Maximum -20 dB width</i>	nm	1
<i>Minimum Side Mode Suppression Ratio</i>	dB	30
<i>Mean launched power:</i>		
1) 2.5 Gbps	dBm	$-10 \leq x \leq 0$
2) 10 Gbps	dBm	$-5 \leq x \leq 0$
3) 40 Gbps	dBm	$-5 \leq x \leq 0$
4) 100 Gbps	dBm	$3 \leq x \leq -3$
<i>Minimum OSNR</i>	dB	18
<i>Minimum receiver sensitivity:</i>		
1) 2.5 Gbps	dBm	-24
2) 10 Gbps	dBm	-14
3) 40 Gbps	dBm	-14
4) 100 Gbps	dBm	-14

2. *Multiplexer/Demultiplexer*

Multiplexer/Demultiplexer pada sistem WDM harus sesuai dengan ketentuan pada Tabel 2.17.

3. *Optical Amplifier*

Optical amplifier pada sistem WDM harus sesuai dengan ketentuan pada Tabel 2.18.

Tabel 2.17 Karakteristik *Multiplexer/Demultiplexer*

Parameter	Unit	Nilai
<i>Operating wavelength:</i>		
1) CWDM		Tabel 2.14
2) DWDM		Tabel 2.16
<i>Insertion loss:</i>		
1) CWDM	dB	≤ 4
2) DWDM	dB	≤ 7
<i>Crosstalk:</i>		
1) CWDM	dB	≥ 25
2) DWDM		
- <i>Adjacent channel</i>	dB	≥ 23
- <i>Non-adjacent channel</i>	dB	≥ 30
<i>Return loss</i>	dB	≥ 40
<i>Channel uniformity:</i>		
1) CWDM	dB	≤ 3
2) DWDM	dB	≤ 1.5

Tabel 2.18 Karakteristik *Optical Amplifier*

Parameter	Unit	Nilai
<i>Signal gain</i>	dB	16 ≤ x ≤ 31
<i>Gain variation</i>	dB	≤ 1.5
<i>Gain tilt</i>	dB/dB	≤
<i>Total receive power</i>	dBm	-42 ≤ x ≤ 2
<i>Total transmit power</i>	dBm	6 ≤ x ≤ 23

<i>Spontaneous noise figure</i>	dB	≤ 7
<i>Return loss (I/O port)</i>	dB	≥ 40
<i>Channel uniformity:</i>		
1) CWDM	dB	≤ 3
2) DWDM	dB	≤ 1.5

BAB III KELENGKAPAN PERANGKAT

Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength digital multiplexing* yang akan diuji harus dilengkapi dengan:

1. identitas alat yang memuat merk, tipe/model, negara pembuat, dan nomor seri.
2. petunjuk pengoperasian alat dalam Bahasa Indonesia dan/atau Bahasa Inggris.

BAB IV METODE PENGUJIAN

Pengujian alat dan/atau perangkat telekomunikasi *wavelength digital multiplexing* dilaksanakan berdasarkan metode pengujian yang dikeluarkan oleh badan standar internasional atau yang dikembangkan dan divalidasi oleh balai uji yang terakreditasi.

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

RUDIANTARA