



Salinan ini telah  
disahkan melalui  
tanda tangan digital

**MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
REPUBLIK INDONESIA**

**NOMOR 34 TAHUN 2015**

**TENTANG**

**PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT KOMUNIKASI RADIO *MICROWAVE LINK*  
TTIK KE TTIK DENGAN SISTEM *DIGITAL HYBRID***

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA,**

- Merimbang : a. bahwa sesuai ketentuan Pasal 71 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi, setiap alat dan perangkat telekomunikasi yang dibuat, dirakit, dimasukkan untuk diperdagangkan dan/atau digunakan di wilayah Negara Republik Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika tentang Persyaratan Teknis Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid*;
- 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. 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. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2014 tentang Administrasi Pemerintahan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 292, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5601);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3980);
5. 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);
6. Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2015 tentang Kementerian Komunikasi dan Informatika;
7. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 17/PER/M.KOMINFO/10/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Komunikasi dan Informatika;
8. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 5 Tahun 2013 tentang Kelompok Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
9. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 18 Tahun 2014 tentang Sertifikasi Alat dan Perangkat Telekomunikasi sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 1 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 18 Tahun 2014 tentang Sertifikasi Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
10. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 25 Tahun 2014 tentang Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio;

11. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 15 Tahun 2015 tentang Pedoman Penyusunan Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
12. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 33 Tahun 2015 tentang Perencanaan Penggunaan Pita Frekuensi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik (*Point-To-Point*);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA TENTANG PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT KOMUNIKASI RADIO *MICROWAVE LINK* TITIK KE TITIK DENGAN SISTEM *DIGITAL HYBRID*.

Pasal 1

Setiap perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* yang dibuat, dirakit, dimasukkan untuk diperdagangkan dan/atau digunakan di Wilayah Negara Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 2

Penilaian kesesuaian terhadap kewajiban setiap perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dilaksanakan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 3

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 31 Desember 2015  
MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

RUDIANTARA

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 31 Desember 2015  
DIREKTUR JENDERAL  
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2015 NOMOR 2041

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kementerian Komunikasi dan Informatika  
Kepala Biro Hukum,



Bertiana Sari

LAMPIRAN  
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 34 TAHUN 2015  
TENTANG  
PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT  
KOMUNIKASI RADIO *MICROWAVE LINK* TITIK  
KE TITIK DENGAN SISTEM *DIGITAL HYBRID*

PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT KOMUNIKASI RADIO *MICROWAVE LINK*  
TITIK KE TITIK DENGAN SISTEM *DIGITAL HYBRID*

Persyaratan teknis Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* meliputi:

- BAB I : Ketentuan Umum;
- BAB II : Persyaratan Teknis;
- BAB III : Pengujian.

BAB I  
KETENTUAN UMUM

A. Ruang Lingkup

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* dalam Peraturan Menteri ini meliputi perangkat:

1. *Microwave Link*; dan
2. *Studio to Transmitter Link* untuk keperluan penyelenggaraan televisi siaran, dengan Sistem *Digital Hybrid*.

B. Definisi

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* adalah perangkat komunikasi radio yang mempunyai fungsi untuk mentransmisikan informasi dari satu stasiun/titik ke stasiun/titik lain (*point to point*), yang digunakan pada sistem *transmission link* untuk menyalurkan sinyal *baseband* berupa *Ethernet (IP)* dan *Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH)*, *Synchronous Digital Hierarchy (SDH)*, atau *Asynchronous Transfer Mode (ATM)*.
2. Komunikasi Radio Titik ke Titik (*Point-to-Point*) adalah komunikasi yang disediakan oleh sebuah *link* dari satu stasiun/titik ke satu stasiun/titik lain.

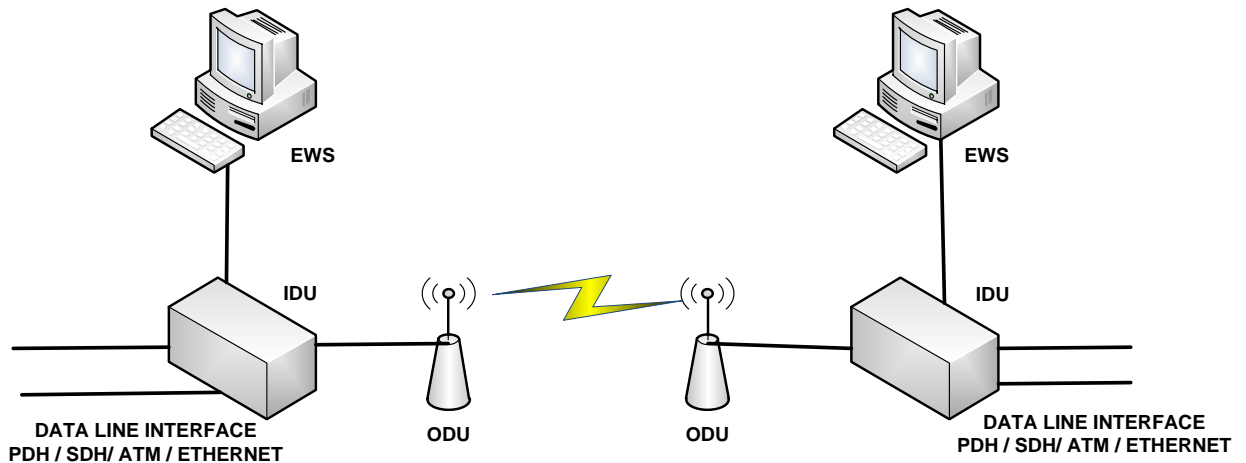
3. *Microwave Link* adalah sistem komunikasi radio titik ke titik (*point-to-point*) melalui gelombang mikro yang antara lain digunakan pada sistem *backbone* telekomunikasi, dan *transmission link*, serta mempunyai fungsi untuk mentransmisikan informasi dari satu stasiun/titik ke stasiun/titik lain (*point-to-point*).
4. *Backbone Telekomunikasi* adalah komunikasi radio terestrial yang dipakai untuk kapasitas besar (SDH STM-1).
5. *Transmission Link* adalah komunikasi radio terestrial yang dipakai untuk kapasitas kecil dan menengah.
6. *Studio Transmitter Link* adalah komunikasi dari titik ke titik (*point-to-point*) yang menghubungkan stasiun penyiaran (*studio*) dari suatu lembaga penyiaran ke sarana pemancar dan/atau sarana transmisi (*transmitter*) untuk menyalurkan siaran.
7. *Spurious Emission* adalah emisi gelombang radio di luar *bandwidth* yang ditentukan.
8. Antena merupakan sub perangkat radio yang berfungsi untuk memancarkan atau menerima suatu sinyal frekuensi radio.
9. *Jitter* adalah variasi dalam jangka pendek yang tidak kumulatif sesaat (*instant*) signifikan suatu sinyal digital dari posisinya yang ideal pada skala waktu.

### C. Singkatan

1. ATM : *Asynchronous Transfer Mode*
2. BER : *Bit Error Rate*
3. CBR : *Constant Bit Rate*
4. CS : *Channel Separation*
5. dB : *Decibel*
6. dBm : *Decibel mili*
7. EWS : *Engineering Work Station*
8. GE : *Gigabit Ethernet*
9. GUI : *Graphical User Interface*
10. HDB3 : *High Density Bipolar 3*
11. IDU : *Indoor Unit*
12. IP : *Internet Protocol*
13. ODU : *Outdoor Unit*
14. PDH : *Plesiochronous Digital Hierarchy*
15. PSK : *Phase-Shift Keying*
16. QAM : *Quadrature amplitude modulation*
17. QPSK : *Quadrature Phase-Shift Keying*
18. RIC : *Radio Interface Capacities*
19. RSL : *Receive Input Signal Level*
20. SDH : *Synchronous Digital Hierarchy*
21. STM : *Synchronous Transport Module*
22. TDM : *Time-Division Multiplexing*
23. UBR : *Unspecified Bit Rate*
24. VBR-rt : *Variable Bit Rate – real time*

## BAB II PERSYARATAN TEKNIS

### A. Konfigurasi



Gambar 1. Konfigurasi Sederhana Perangkat Komunikasi Radio Titik Ke Titik Melalui Gelombang Mikro dengan Sistem *Digital Hybrid*

### B. Fungsi Perangkat

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* harus memenuhi fungsi operasional sebagai berikut:

1. Modulasi adaptif (*Adaptive Modulation*) atau modulasi statis (*Static Modulation*);
2. Lebar kanal yang dapat dipilih (*Selectable Channel Bandwidth*);
3. Kapasitas dapat ditingkatkan dengan menggunakan perangkat lunak (*capacity upgradeable by software*);
4. *Automatic protection switch for radio system (optional)*;
5. Antarmuka TDM/IP/ATM yang dapat dikonfigurasi (*TDM/IP/ATM interface configurable*); dan
6. Pengaturan daya pancar otomatis (*automatic transmitter power control*).

C. Karakteristik Utama

1. Frekuensi Radio

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* hanya dapat dioperasikan pada *range* frekuensi radio yang ditetapkan dalam Tabel 1., sebagai berikut:

Tabel 1. *Range* Frekuensi Radio untuk penggunaan Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid*

Range Frekuensi Radio	
Band (GHz)	Rentang Frekuensi (MHz)
5	4 400 – 5 000
6	6 425 – 7 110
7	7 125 – 7 425
	7 425 – 7 725
8	7 725 – 8 275
	8 275 – 8 500
11	10 700 – 11 700
13	12 750 – 13 250
15	14 400 – 15 350
18	17 700 – 19 700
21	21 200 – 23 600
28	27 500 – 29 500
32	31 800 – 33 400
38	37 000 – 39 500
80	71 000 – 76 000
	81 000 – 86 000

Keterangan:

- a. *Range* Frekuensi mengacu pada rekomendasi ITU – R F *series*;
- b. Alokasi dan penetapan frekuensi ditetapkan sesuai Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia;
- c. Spasi kanal/lebar *bandwidth* mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan mengenai Perencanaan Penggunaan Pita Frekuensi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik (*Point-To-Point*).

2. Daya Pancar (*Transmitter Output Power*) :  $\leq 32\text{dBm}$ .



3. Pengolahan Sinyal (*Signal Processing*)

- a. Untuk meningkatkan performansi saluran transmisi, Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* harus mendukung:
  - 1) *Advance Foward Error Correction* (FEC); dan
  - 2) *Adaptive Dynamic Modulation* (ADM).
- b. Pengolahan sinyal (*signal processing*) sekurang-kurangnya memiliki 2 (dua) jenis *scalable* modulasi, dari jenis *scalable* modulasi sebagai berikut:
  - 1) QPSK;
  - 2) 8 PSK;
  - 3) 16 QAM;
  - 4) 32 QAM;
  - 5) 64 QAM;
  - 6) 128 QAM;
  - 7) 256 QAM;
  - 8) 1024 QAM; dan/atau
  - 9) 2048 QAM.

4. *Radio Frequency Spectrum Mask*

*Radio frequency spectrum mask* Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* mengacu pada standar ETSI 302 217-2-2, dengan batasan *spectral* sesuai dengan masing-masing lebar *bandwidth*/spasi kanal sebagaimana dijelaskan dalam tabel dan gambar sebagai berikut:

a. Tabel Batasan *Spectral*:

- 1) *Spectrum mask* frekuensi radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 1,75 MHz

Tabel 2. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal 1,75 MHz

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	1	Gambar 2	1	0,85	-23	1,05	-23	1,7	-45	3				
2	2													
3	3													
4L	4	Gambar 3	1	0,8	-28	1,1	- 55 <sup>(1)</sup>	3,5 <sup>(1)</sup>						
							-50 <sup>(2)</sup>	3,1 <sup>(2)</sup>						
							-45 <sup>(3)</sup>	2,6 <sup>(3)</sup>						
(1) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 3 GHz – 17 GHz. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi dibawah 10 GHz terdapat pilihan <i>spectrum mask</i> yang lain dimana <i>spectrum mask floor</i> -nya ditambahkan - 60 dB. (2) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 17 GHz – 30 GHz (3) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi diatas 30 GHz														
<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	Referensi Bentuk Masking	Variasi <i>Frequency Corner</i> untuk - 60 dB <i>floor</i>											
4L	4	Gambar 3	K3/f3 = -60 dB/4 MHz											

2) *Spectrum Mask* frekuensi radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 3,5 MHz

Tabel 3. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal 3,5 MHz

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	2	Gambar 2	1	1,7	-23	2,1	-23	3,4	-45	6				
2	4													
3	6													
4L	8	Gambar 3	1	1,6	-28	2,2	- 55 <sup>(1)</sup>	7 <sup>(1)</sup>						
							-50 <sup>(2)</sup>	6,2 <sup>(2)</sup>						
							-45 <sup>(3)</sup>	5,2 <sup>(3)</sup>						
<p>(1) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 3 GHz – 17 GHz. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi dibawah 10 GHz teradapat pilihan <i>spectrum mask</i> yang lain dimana <i>spectrum mask floor</i>-nya ditambahkan – 60 dB.</p> <p>(2) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 17 GHz – 30 GHz</p> <p>(3) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi diatas 30 GHz</p>														
<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	Variasi <i>Frequency Corner</i> untuk – 60 dB <i>floor</i>											
4L	8	Gambar 3	K3/f3 = -60 dB/8 MHz											

3) *Spectrum mask* frekuensi radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 7 MHz

Tabel 4. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal 7 MHz

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	4	Gambar 2	1	3,4	-23	4,2	-23	6,8	-45	12				
2	8													
3	12													
4L	16	Gambar 3	1	3,2	-28	4,4	-55 <sup>(1)</sup>	14 <sup>(1)</sup>						
							-50 <sup>(2)</sup>	12,4 <sup>(2)</sup>						
							-45 <sup>(3)</sup>	10,4 <sup>(3)</sup>						
4H	24	Gambar 4	1	3	-10	3,75	-33	4,2	-40	8,75	- 55 <sup>(1)</sup> - 50 <sup>(2)</sup> - 45 <sup>(3)</sup>	13,75 <sup>(1)</sup> 12,075 <sup>(2)</sup> 10,425 <sup>(3)</sup>		
5L	29 (ACCP)	Gambar 6	1	3	-10	3,625	-32	3,875	-36	4,25	-45	10	-55 <sup>(1)</sup>	13,5 <sup>(1)</sup>
5H	34 (ACCP)												-50 <sup>(2)</sup>	11,75 <sup>(2)</sup>
6L	39 (ACCP)												-45 <sup>(3)</sup>	10 <sup>(3)(4)</sup>
<p>(1) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 3 GHz – 17 GHz. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi dibawah 10 GHz teradapat pilihan <i>spectrum mask</i> yang lain dimana <i>spectrum mask floor</i>-nya ditambahkan – 60 dB.</p> <p>(2) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 17 GHz – 30 GHz</p>														

(3) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi diatas 30 GHz (4) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi diatas 30 GHz. <i>corner point</i> 5 dan 6			
<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	<i>Variasi Frequency Corner untuk - 60 dB floor</i>
4L	16	Gambar 3	$K3/f3 = -60 \text{ dB}/16 \text{ MHz}$
4H	24	Gambar 4	$K5/f5 = -60 \text{ dB}/15,425 \text{ MHz}$
5L, 5H, 6L	29, 34, dan 39 (ACCP)	Gambar 6	$K6/f6 = -60 \text{ dB}/15,25 \text{ MHz}$

4) *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth/Spasi Kanal* 13,75 MHz – 15 MHz (nominal 14 MHz)

Tabel 5. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth/Spasi Kanal* 13,75 MHz – 15 MHz (nominal 14 MHz)

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	8	Gambar 2	1	6,8	-23	8,4	-23	13,6	-45	24				
2	16													
3	24													
4L	32	Gambar 3	1	1,6	-28	2,2	- 55 <sup>(1)</sup> -50 <sup>(2)</sup> -45 <sup>(3)</sup>	7 <sup>(1)</sup> 6,2 <sup>(2)</sup> 5,2 <sup>(3)</sup>						
4H	49	Gambar 4	1	6	-10	7,5	-33	8,4	-40	17,5	- 55 <sup>(1)</sup> - 50 <sup>(2)</sup> - 45 <sup>(3)</sup>	27,5 <sup>(1)</sup> 24,15 <sup>(2)</sup> 20,85 <sup>(3)</sup>		
5L	58 (ACCP)	Gambar 6	1	6	-10	7,25	-32	7,75	-36	8,5	-45	20	- 55 <sup>(1)</sup> - 50 <sup>(2)</sup> - 45 <sup>(3)</sup>	27 <sup>(1)</sup> 23,5 <sup>(2)</sup> 20 <sup>(3)(4)</sup>
5H	68 (ACCP)													
6L	78 (ACCP)													
6H	88 (ACCP)													
7	98 (ACCP)													
8	107 (ACCP)													

- (1) Untuk perangkat yang memiliki *range* frekuensi 3 GHz – 17 GHz. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki *range* frekuensi dibawah 10 GHz teradapat pilihan *spectrum mask* yang lain dimana *spectrum mask floor*-nya ditambahkan - 60 dB.  
 (2) Untuk perangkat yang memiliki *range* frekuensi 17 GHz – 30 GHz dan untuk *class* 8B from 17 GHz sampai 43,5 GHz  
 (3) Untuk perangkat yang memiliki *range* frekuensi diatas 30 GHz  
 (4) Untuk perangkat yang memiliki *range* frekuensi diatas 30 GHz. *corner point* 5 dan 6

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	<i>Variasi Frequency Corner untuk - 60 dB floor</i>
4L	32	Gambar	$K3/f3 = -60 \text{ dB}/32 \text{ MHz}$

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
		3												
4H	49	Gambar 4	K5/f5 = -60 dB/30,85 MHz											
5L, 5H, 6L, 6H, 7, 8	58, 68, 78, 88, 98, dan 107 (ACCP)	Gambar 6	K6/f6 = -60 dB/30,5 MHz											

5) *Spectrum mask* frekuensi radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 27,5 MHz – 30 MHz (nominal 28 MHz)

Tabel 6. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal 27,5 MHz – 30 MHz (nominal 28 MHz)

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	16	Gambar 2	2	12,8	-23	16,4	-23	25	-45	45				
2	32													
3	48													
4L	64	Gambar 3	2	12,8	-27	27	- 55 <sup>(1)</sup> -50 <sup>(2)</sup> -45 <sup>(3)</sup>	56 <sup>(1)</sup> 49 <sup>(2)</sup> 42 <sup>(3)</sup>						
4H	98	Gambar 4	2	12	-10	15	-33	16,8	-40	35	- 55 <sup>(1)</sup> - 50 <sup>(2)</sup> - 45 <sup>(3)</sup>	55 <sup>(1)</sup> 48,3 <sup>(2)</sup> 41,7 <sup>(3)</sup>		
5LA	117 (ACAP)	Gambar 5	2	12,5	-10	15	-32	17	-35	20	-45	40		
5HA	137 (ACAP)													
6LA	156 (ACAP)													
6HA	176 (ACAP)													
7A	196 (ACAP)													
8A	215 (ACAP)													
5LB	117 (ACCP)	Gambar 6	2	12	-10	14,5	-32	15,5	-36	17	-45	40		
5HB	137 (ACCP)													
6LB	156 (ACCP)													
6HB	176 (ACCP)													
7B	196 (ACCP)													
8B	215 (ACCP)													

(1) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi 3 GHz – 17 GHz. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki range frekuensi dibawah 10 GHz terdapat pilihan *spectrum mask* yang lain dimana *spectrum mask floor*-nya ditambahkan - 60 dB.

(2) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi 17 GHz – 30 GHz dan untuk <i>class</i> 8A dan 8B dari 17 GHz sampai dengan 43,5 GHz (3) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi diatas 30 GHz (4) Untuk perangkat yang memiliki <i>range</i> frekuensi diatas 30 GHz. <i>corner point</i> 5 dan 6			
<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	Referensi Bentuk Masking	Variasi <i>Frequency Corner</i> untuk – 60 dB floor
4L	64	Gambar 3	$K3/f3 = -60 \text{ dB}/63 \text{ MHz}$
4H	98	Gambar 4	$K5/f5 = -60 \text{ dB}/61,7 \text{ MHz}$
5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A	117, 137, 156, 176, 196, 215 (ACAP)	Gambar 5	$K6/f6 = -60 \text{ dB}/61 \text{ MHz}$
5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B	117, 137, 156, 176, 196, 215 (ACCP)	Gambar 6	$K6/f6 = -60 \text{ dB}/61 \text{ MHz}$

6) *Spectrum mask* frekuensi radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 40 MHz

Tabel 7. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar Bandwidth/Spasi Kanal 40 MHz

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
5LA	168 (ACAP)	Gambar 5	2	18	-10	21,5	-32	24,5	-35	29	-45	57	-55 <sup>(1)</sup>	77 <sup>(1)</sup>
5HA	196 (ACAP)													
6LA	224 (ACAP)													
6HA	252 (ACAP)													
7A	280 (ACAP)													
8A	308 (ACAP)													
5LB	168 (ACCP)	Gambar 6	2	17,2	-10	20,8	-32	22,5	-36	24,5	-45	57	-55 <sup>(1)</sup>	77 <sup>(1)</sup>
5HB	196 (ACCP)													
6LB	224 (ACCP)													
6HB	252 (ACCP)													
7B	280 (ACCP)													
8B	308 (ACCP)													

(1) Untuk perangkat semua *range* frekuensi. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki *range* frekuensi dibawah 10 GHz terdapat pilihan *spectrum mask* yang lain dimana *spectrum mask floor*-nya ditambahkan - 60 dB.

Note: perangkat yang menggunakan *bandwidth* atau spasi kanal 40 MHz pada umumnya menggunakan koneksi kapasitas tinggi oleh karena itu pada tabel ini *spectral efficiency class* dimulai dari class 5A

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	Referensi Bentuk Masking	Variasi <i>Frequency Corner</i> untuk - 60 dB <i>floor</i>
5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A	168, 196, 224, 252, 280, 308 (ACAP)	Gambar 5	K6/f6 = -60 dB/87 MHz
5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B	168, 196, 224, 252, 280, 308 (ACCP)	Gambar 6	K6/f6 = -60 dB/87 MHz

7) *Spectrum mask* frekuensi radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 55 MHz – 60 MHz (nominal 56 MHz)

Tabel 8. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal 55 MHz – 60 MHz (nominal 56 MHz)

<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	32	Gambar 2	2	25,6	-23	32,8	-23	50	-45	90				
2	64													
3	96													
4L	128	Gambar 3	2	25,6	-27	34	- 55 <sup>(1)</sup>	112 <sup>(1)</sup>						
							-50 <sup>(2)</sup>	98 <sup>(2)</sup>						
							-45 <sup>(3)</sup>	84 <sup>(3)</sup>						
4H	196	Gambar 4	2	24	-10	30	-33	33,6	-40	70	- 55 <sup>(1)</sup> - 50 <sup>(2)</sup> - 45 <sup>(3)</sup>	110 <sup>(1)</sup> 96,6 <sup>(2)</sup> 83,4 <sup>(3)</sup>		
5LA	235 (ACAP)	Gambar 5	2	25	-10	30	-32	34	-35	40	-45	80		
5HA	274 (ACAP)													
6LA	313 (ACAP)													
6HA	352 (ACAP)													
7A	392 (ACAP)													
8A	431 (ACAP)													
5LB	235 (ACCP)	Gambar 6	2	24	-10	29	-32	31	-36	34	-45	80		
5HB	274 (ACCP)													

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
6LB	313 (ACCP)													
6HB	352 (ACCP)													
7B	392 (ACCP)													
8B	431 (ACCP)													

- (1) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi 3 GHz – 17 GHz. Sebagai tambahan untuk perangkat yang memiliki range frekuensi dibawah 10 GHz terdapat pilihan *spectrum mask* yang lain dimana *spectrum mask floor*-nya ditambahkan - 60 dB.
- (2) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi 17 GHz – 30 GHz dan untuk class 8A dan 8B dari 17 GHz sampai dengan 43,5 GHz
- (3) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi diatas 30 GHz
- (4) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi diatas 30 GHz. *corner point* 5 dan 6

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	Variasi Frequency Corner untuk - 60 dB floor										
4L	128	Gambar 3	K3/f3 = -60 dB/126,0 MHz										
4H	196	Gambar 4	K5/f5 = -60 dB/123,4 MHz										
5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A	235, 274, 313, 352, 392, 431 (ACAP)	Gambar 5	K6/f6 = -60 dB/122 MHz										
5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B	235, 274, 313, 352, 392, 431 (ACCP)	Gambar 6	K6/f6 = -60 dB/122 MHz										

8) *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal 112 MHz

Tabel 9. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal 112 MHz

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
1	64	Gambar 2	2	51,2	-23	65,6	-23	100	-45	180				
2	128													
3	191													
4L	256	Gambar 3	2	51,2	-27	68	- 55 <sup>(1)</sup> -45 <sup>(2)</sup>	196 <sup>(1)</sup> 168 <sup>(2)</sup>						
4H	392	Gambar 4	2	48	-10	60	-33	67,2	-40	140	- 55 <sup>(1)</sup> - 45 <sup>(3)</sup>	193,2 <sup>(1)</sup> 166,8 <sup>(3)</sup>		

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
5LA	470 (ACAP)	Gambar 5	2	50	-10	60	-32	68	-35	80	-45	160	- 55 <sup>(1)</sup> - 45 <sup>(2)(3)</sup>	188 <sup>(1)</sup> 160 <sup>(2)(3)</sup>
5HA	548 (ACAP)													
6LA	627 (ACAP)													
6HA	705 (ACAP)													
7A	784 (ACAP)													
8A	862 (ACAP)													
5LB	470 (ACCP)	Gambar 6	2	48	-10	58	-32	62	-36	68	-45	160		
5HB	548 (ACCP)													
6LB	627 (ACCP)													
6HB	705 (ACCP)													
7B	784 (ACCP)													
8B	862 (ACCP)													

(1) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi 17 GHz – 30 GHz dan untuk class 8A dan 8B dari 17 GHz sampai dengan 43,5 GHz  
 (2) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi diatas 30 GHz  
 (3) Untuk perangkat yang memiliki range frekuensi diatas 30 GHz. corner point 5 dan 6

9) Spectrum mask frekuensi radio untuk lebar bandwidth/spasi kanal 125 MHz

Tabel 10. Spectrum Mask Frekuensi Radio untuk Lebar Bandwidth/Spasi Kanal 125 MHz

Spectral efficiency Class	Min. RIC Rate (Mbit/s)	Referensi Bentuk Masking	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)
1	71	Gambar 7	3	57,3	-18	70	-23	112	-40	181,3	-40	312,5
2	142											
3	212											
4L	284	Gambar 8	3	57,3	-25	74,5	-40 <sup>(2)</sup>	157	-40	312,5		
4H	438	Gambar 9	3	55	-10	67	-28	74,5	-43	174	-43	312,5
5LA	438	Gambar 10	3	55	-10	67	-31	75,8	-45	174	-45	312,5
5HA	612						-34	77	-45		-45	
6LA	700						-37	78,2	-45		-45	
5LB	438	Gambar 11	3	53,5	-10	64,8	-31	69	-45	174	-45	312,5
5HB	612						-34	69,5	-45		-45	
6LB	700						-37	70	-45		-45	



10) *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk lebar *bandwidth*/spasi kanal N x 250 MHz

Tabel 11. *Spectrum Mask* Frekuensi Radio untuk Lebar *Bandwidth*/Spasi Kanal N x 250 MHz

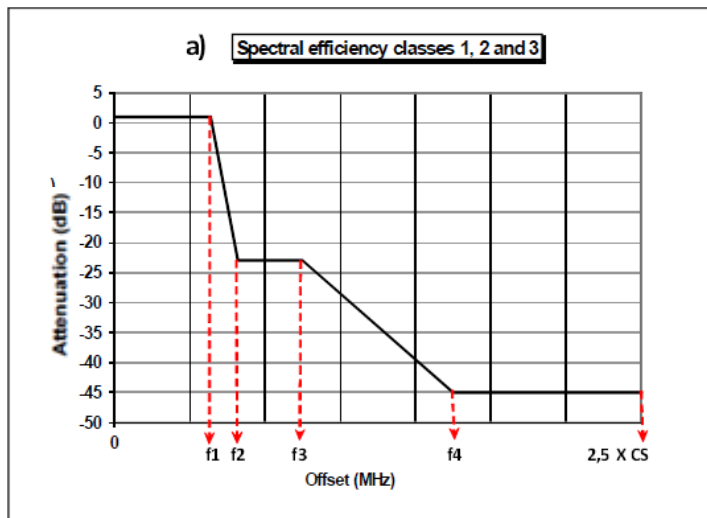
<i>Spectral efficiency Class</i>	<i>Min. RIC Rate (Mbit/s)</i>	<i>Referensi Bentuk Masking</i>	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)
1	N x 142	Gambar 7	3	N x 114,5	-18	N x 140	-23	N x 224	-40 <sup>(2)</sup>	N x 362,5	-40 <sup>(2)</sup>	312,5
2	N x 285 <sup>(7)</sup>											
3	N x 425 <sup>(7)</sup>											
4L	N x 570 <sup>(7)</sup>	Gambar 8	3	N x 114,5	-25	N x 149	-40 <sup>(2)</sup>	N x 314	-40 <sup>(2)</sup>	(1)		
4H	N x 875	Gambar 9	3	N x 110	-10	N x 134	-28	N x 149	-43 <sup>(3)</sup>	N x 348	-43 <sup>(3)</sup>	(1)
5LA	N x 1050 <sup>(7)</sup>	Gambar 10	3	N x 110	-10	N x 134	-31	N x 151	-45 <sup>(4)</sup>	N x 348	-45 <sup>(4)</sup>	(1)
5HA	N x 1225						-34	N x 154	-45 <sup>(5)</sup>		-45 <sup>(5)</sup>	
6LA	N x 1400						-37	N x 156	-45 <sup>(6)</sup>		-45 <sup>(6)</sup>	
5LB	N x 1050 <sup>(7)</sup>	Gambar 11	3	N x 107	-10	N x 129,5	-31	N x 138	-45 <sup>(4)</sup>	N x 348	-45 <sup>(4)</sup>	(1)
5HB	N x 1225						-34	N x 139	-45 <sup>(5)</sup>		-45 <sup>(5)</sup>	
6LB	N x 1400						-37	N x 140	-45 <sup>(6)</sup>		-45 <sup>(6)</sup>	
<p>(1) Untuk perangkat yang memiliki <i>bandwidth</i>/spasi kanal <math>\leq 500</math> MHz, nilai CS x 2,5  <i>bandwidth</i>/spasi kanal <math>\geq 500</math> MHz, nilai CS x 1,5 + 500</p> <p>(2) Untuk perangkat yang memiliki atenuasi kurang dari <math>-40 + \log(N)</math> tidak diwajibkan</p> <p>(3) Untuk perangkat yang memiliki atenuasi kurang dari <math>-43 + \log(N)</math> tidak diwajibkan</p> <p>(4) Untuk <math>N \geq 2</math>, untuk perangkat yang memiliki atenuasi kurang dari <math>-46 + \log(N)</math> tidak diwajibkan</p> <p>(5) Untuk <math>N \geq 3</math>, untuk perangkat yang memiliki atenuasi kurang dari <math>-49 + \log(N)</math> tidak diwajibkan</p> <p>(6) Untuk <math>N \geq 6</math>, untuk perangkat yang memiliki atenuasi kurang dari <math>-52 + \log(N)</math> tidak diwajibkan</p> <p>(7) Untuk class 2 (N=4), class 3 (N=5), class 4 (N=2 dan N=4), class 5LA dan 5LB (N=1, 2, 3) minimum RIC yang nilainya mendekati 1 Gbit/s juga dianggap valid</p> <p>NOTE 1 : N dapat bervariasi dari 1 sampai dengan 8, lihat annex Ea untuk lebih detail</p> <p>NOTE 2 : <math>10 \log(N)</math> dimaksudkan memotong nilai desimal pertama</p>												

b. Gambar Referensi Bentuk *Spectrum Mask*

Gambar dibawah ini menunjukkan bentuk kurva *typical* dan format yang merupakan representasi dari tabel *spectrum mask* sebagaimana dimaksud dalam tabel *Spectrum Mask* di atas.

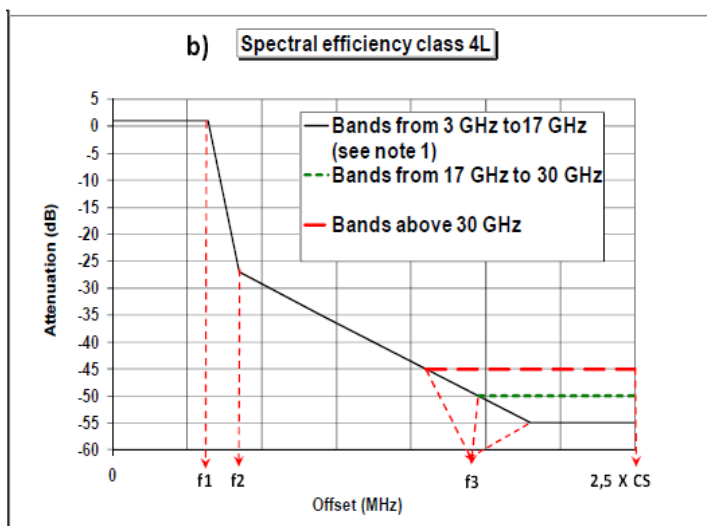
Untuk semua *spectrum mask*, batas atas spektrum frekuensi radio adalah  $2,5 \times CS$ . Berikut adalah Gambar *Radio frequency spectrum mask* sesuai Segmen:

- 1) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 1, 2, dan 3 (*range* frekuensi radio di bawah 57 GHz)



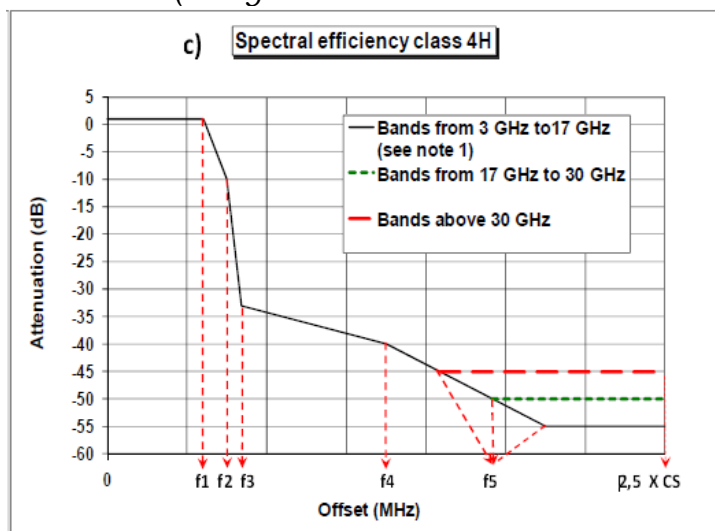
Gambar 2. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 1, 2, dan 3 (*range* frekuensi radio di bawah 57 GHz)

- 2) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 4L (*Range* Frekuensi Radio di bawah 57 GHz)



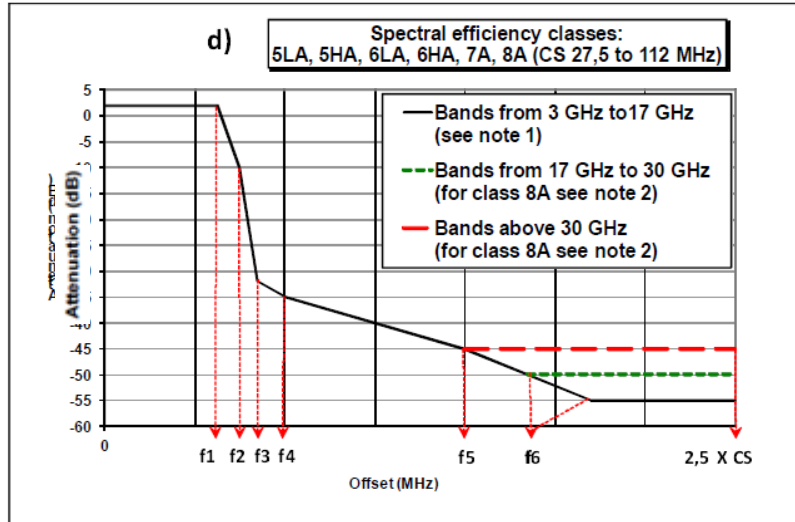
Gambar 3. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 4L (*Range* Frekuensi Radio di bawah 57 GHz)

- 3) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 4H (*Range* Frekuensi Radio di bawah 57 GHz)



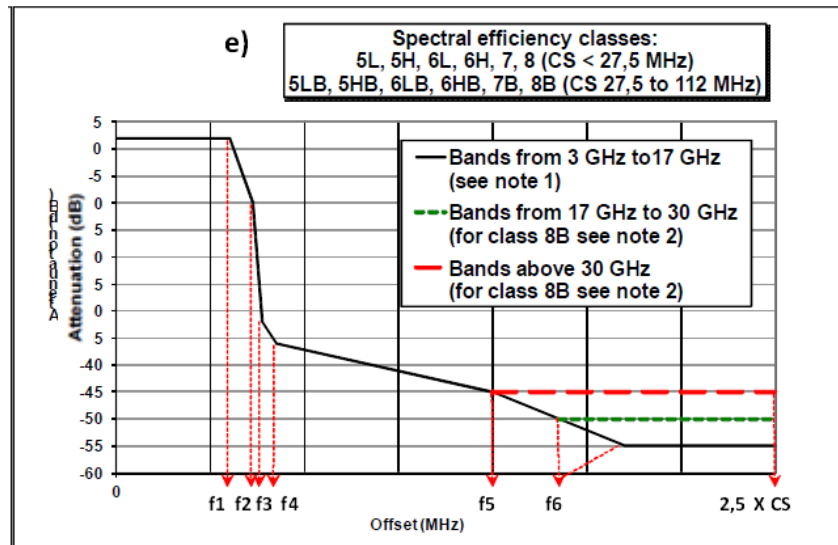
Gambar 4. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 4H (*Range* Frekuensi Radio di bawah 57 GHz)

- 4) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A (*Range* Frekuensi Radio di bawah 57 GHz)



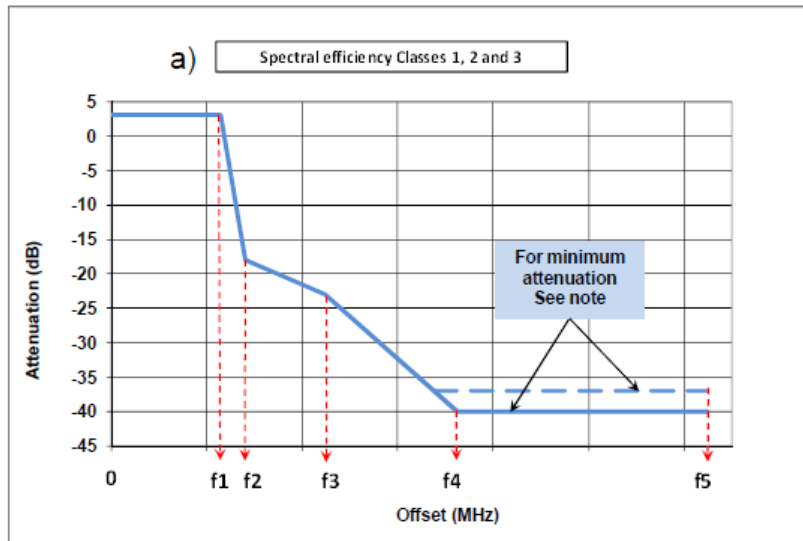
Gambar 5. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A (*Range* Frekuensi dibawah 57 GHz)

- 5) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 5L, 5H, 6L, 6H, 7, 8, 5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B (*Range* Frekuensi dibawah 57 GHz)



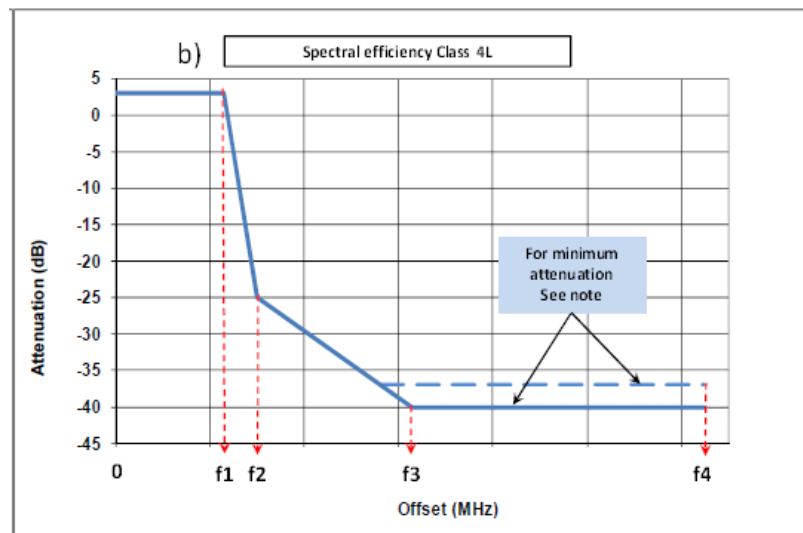
Gambar 6. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 5L, 5H, 6L, 6H, 7, 8, 5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B (*Range* Frekuensi di bawah 57 GHz)

- 6) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 1, 2, dan 3* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)



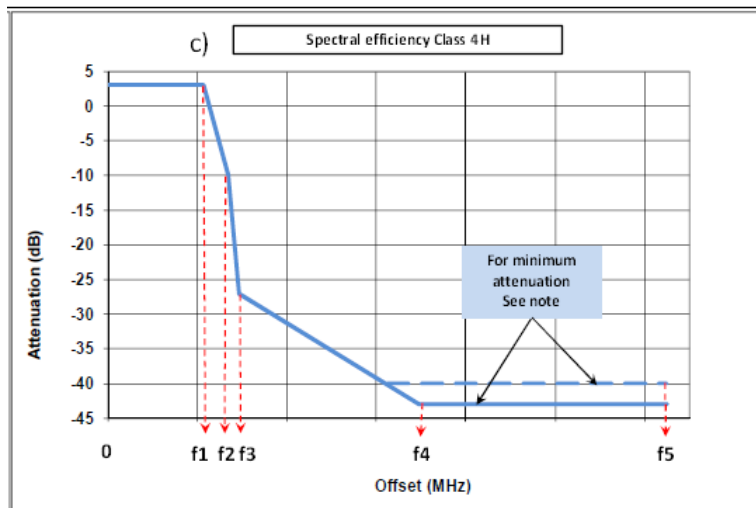
Gambar 7. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 1, 2, dan 3* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)

- 7) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 4L* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)



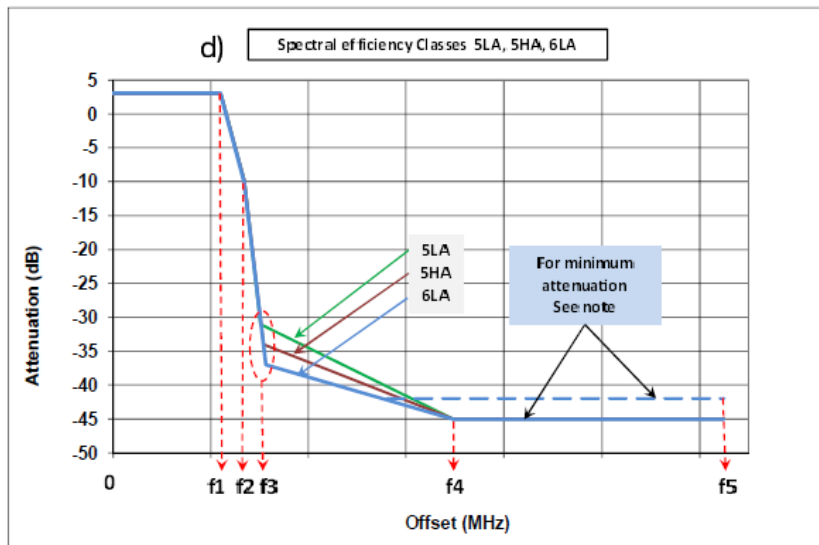
Gambar 8. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 4L* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)

- 8) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 4H* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)



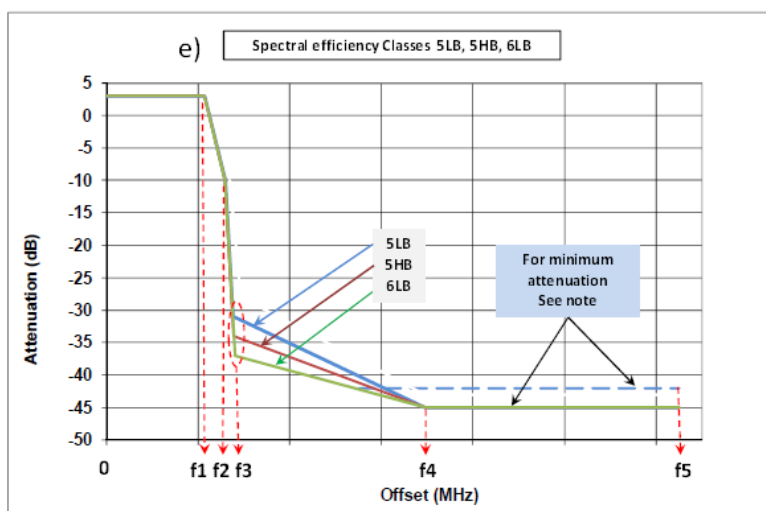
Gambar 9. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 4H* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)

- 9) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)



Gambar 10. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class 5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A* (Range Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)

10) Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B (*Range* Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)



Gambar 11. Referensi Bentuk *Spectrum Mask* untuk *Spectral Efficiency Class* 5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B (*Range* Frekuensi Radio 71 GHz - 76 GHz dan 81GHz - 86GHz)

5. RSL

a. untuk *Band* Frekuensi 5 GHz - 11 GHz (*Bandwidth/ Spasi* kanal 30 MHz dan 56/60 MHz)

Tabel 12. BER sebagai fungsi dari RSL untuk *Band* Frekuensi 5 GHz (4 400-5 000 Mhz) - 11 GHz (10 700 - 11 700 MHz)(*Bandwidth/ Spasi* kanal 30 MHz dan 56/60 MHz)

<i>Spectral efficiency</i>		<i>Minimum RIC rate</i> (Mbit/s)	<i>Co-polar channel separation</i> (MHz)	RSL for BER	RSL for BER	RSL for BER ≤ 10 <sup>-10</sup> (dBm)
<i>Reference index</i>	Class			≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	≤ 10 <sup>-8</sup> (dBm)	
2	2	2	1,75	-93	-91,5	-
		4	3,5	-90	-88,5	
		8	7	-87	-85,5	
		16	14-15	-84	-82,5	
		32	28-30	-81	-79,5	
		64	56-60	-78	-76,5	
3	3	3	1,75	-88	-86,5	-
		6	3,5	-85	-83,5	
		12	7	-82	-80,5	
		24	14-15	-79	-77,5	
		48	28-30	-79	-74,5	
		96	56-60	-73	-71,5	
4	4L	4	1,75	-86	-84,5	-
		8	3,5	-83	-81,5	
		16	7	-80	-78,5	
		32	14-15	-77	-75,5	
		45	20	-76	-74,5	
		64	28-30	-74	-72,5	
		128	56-60	-71	-	
5	4H	24	7	-77	-75,5	-
		49	14-15	-74	-72,5	-
		98	28-30	-71	-69,5	-
		196	56-60	-68	-	-65
6	5L	29	7	-74	-72,5	-
		58	14-15	-71	-69,5	-
	5LA/5LB (note)	117	28-30 (ACAP/ACCP)	-68	-	-65
		235	56-60 (ACAP/ACCP)	-65	-	-62

Spectral efficiency		Minimum RIC rate (Mbit/s)	Co-polar channel separation (MHz)	RSL for BER	RSL for BER	RSL for BER ≤ 10 <sup>-10</sup> (dBm)
Reference index	Class			≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	≤ 10 <sup>-8</sup> (dBm)	
7	5H	34	7	-72,5	-71	-
		68	14-15	-69,5	-68	-
	5HA/5HB (note)	137	28-30 (ACAP/ACCP)	-67	-	-64
		274	56-60 (ACAP/ACCP)	-64	-	-61
8	6L	39	7	-68	-66,5	-
		78	14-15	-65	-63,5	-
	6LA/6LB (note)	156	28-30 (ACAP/ACCP)	-63	-	-60
		313	56-60 (ACAP/ACCP)	-60	-	-57
9	6H	88	14-15	-61	-59,5	-
	6HA/6HB (note)	176	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-58,5	-	-55,5
		352	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-56	-	-53
10	7	98	14 to 15	-57,5	-56	-
	7A/7B (note)	196	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-55	-	-52
		392	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-52,5	-	-49,5
11	8	107	14 to 15	-54,5	-	-51,5
	8A/8B (note)	215	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-51,5	-	-48,5
		431	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-49	-	-46

NOTE: Untuk spasi kanal 28 MHz – 30 MHz atau 56 MHz – 60 MHz, sistem class 5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B dan 8B, Limit di atas berlaku ketika menggunakan *antenna port* yang sama baik dalam jumlah kanal genap atau ganjil, dengan spasi kanal 30 MHz atau 60 MHz, dimana masing-masing terpisah dengan polarisasi yang sama, disusun dengan menggunakan *external hybrid coupler* 3dB atau menggunakan *narrow band banching filters*, pada kondisi itu nilai *threshold* BER dikurangi sebesar 1,5 dB

b. untuk *Band* Frekuensi 5 GHz – 11 GHz (*Bandwidth/ Spasi* Kanal 40 MHz)

Tabel 13. BER sebagai fungsi dari RSL untuk *Band* Frekuensi 5 GHz (4 400-5 000 Mhz) – 11 GHz (10 700 – 11 700 MHz)( *Bandwidth/ Spasi* Kanal 40 MHz)

Spectral efficiency		Minimum RIC rate (Mbit/s)	Channel Separation (MHz)	Frequency Band (s) (GHz)	RSL for	RSL for
Reference Index	Class				BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	BER ≤ 10 <sup>-10</sup> (dBm)
6	5LB	STM-1 or 137	40 ACCP	4, U4, U6, 8	-69	-66
				11	-68	-65
	4, U4, U6, 8	-68		-65		
	11	-67		-64		
7	5HA/5HB	196	40 ACCP	4, U4, U6, 8	-63,5	-60,5
				11	-63,5	-60,5
	5HB/28	STM-1 or 137		4, U4, U6, 8	-65	-62
				11	-64	-61
8	6LA/6LB	224	40 ACAP/ACCP	4, U4, U6, 8, 11	-60,5	-57,5
9	6HA/6HB	252	40 ACAP/ACCP	4, U4, U6, 8, 11	-57,5	-54,5
10	7A/7B	280	40 ACAP/ACCP	4, U4, U6, 8, 11	-54	-51
11	8A/8B	308	40 ACAP/ACCP	4, U4, U6, 8, 11	-50,5	-47,5

Note: Limit diatas berlaku ketika menggunakan *antenna port* yang sama baik dalam jumlah kanal genap atau ganjil, dengan spasi kanal 30 MHz atau 60 MHz, dimana masing-masing terpisah dengan polarisasi yang sama, disusun dengan menggunakan *external hybrid coupler* 3dB atau menggunakan *narrow band banching filters*, pada kondisi itu nilai *threshold* BER dikurangi sebesar 1,5 dB.

c. untuk *Band* frekuensi 13 GHz dan 15 GHz

Tabel 14. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *Band* frekuensi 13 GHz (12 750 – 13 250 MHz) dan 15 GHz (14 400 – 15 350 MHz)

<i>Spectral efficiency</i>		<i>Minimum RIC rate</i> (Mbit/s)	<i>Channel separation</i> (MHz)	RSL for	RSL for	RSL for
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>			BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	BER ≤ 10 <sup>-8</sup> (dBm)	BER ≤ 10 <sup>-10</sup> (dBm)
2	2	2	1,75	-93	-91,5	-
		4	3,5	-90	-88,5	-
		8	7	-87	-85,5	-
		16	14	-84	-82,5	-
		32	28	-81	-79,5	-
		64	56	-78	-76,5	-
3	3	3	1,75	-88	-86,5	-
		6	3,5	-85	-83,5	-
		12	7	-82	-80,5	-
		24	14	-79	-77,5	-
		48	28	-76	-74,5	-
		96	56	-73	-71,5	-
4	4L	4	1,75	-86	-84,5	-
		8	3,5	-83	-81,5	-
		16	7	-80	-78,5	-
		32	14	-77	-75,5	-
		64	28	-74	-72,5	-
		128	56	-71	-	-68
5	4H	24	7	-77	-75,5	-
		49	14	-74	-72,5	-
		98	28	-71	-69,5	-
		196	56	-68	-	-65
6	5L	29	7	-74	-72,5	-
		58	14	-71	-69,5	-
	5LA/5LB (note)	117	28 (ACAP/ACCP)	-68	-	-65
		235	56 (ACAP/ACCP)	-65	-	-62
7	5H	34	7	-71,5	-70	-
		68	14	-68,5	-67	-
	5HA/5HB (note)	137	28 (ACAP/ACCP)	-65,5	-	-62,5
		274	56 (ACAP/ACCP)	-62	-	-59
8	6L	39	7	-67,5	-66	-
		78	14	-64,5	-63	-
	6LA/6LB (note)	156	28 (ACAP/ACCP)	-62	-	-59
		313	56 (ACAP/ACCP)	-59	-	-56
9	6H	88	14	-61	-59,5	-
	6HA/6HB (note)	176	28 (ACAP/ACCP)	-58,5	-	-55,5
		352	56 (ACAP/ACCP)	-56	-	-53
10	7	98	14	-57,5	-56	-
	7A/7B (note)	196	28 (ACAP/ACCP)	-55	-	-52
		392	56 (ACAP/ACCP)	-52,5	-	-49,5
11	8	107	14	-54,5	-	-51,5
	8A/8B (note)	215	28 (ACAP/ACCP)	-51,5	-	-48,5
		431	56 (ACAP/ACCP)	-49	-	-46

Note: Limit diatas berlaku ketika menggunakan *antenna port* yang sama baik dalam jumlah kanal genap atau ganjil, dengan spasi kanal 30 MHz atau 60 MHz, dimana masing-masing terpisah dengan polarisasi yang sama, disusun dengan menggunakan *external hybrid coupler* 3dB atau menggunakan *narrow band banching filters*, pada kondisi itu nilai *threshold* BER dikurangi sebesar 1,5 dB.



d. untuk *Band* frekuensi 18 GHz

Tabel 15. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *Band* frekuensi 18 GHz (17 700 – 19 700 MHz)

<i>Spectral efficiency</i>		<i>Minimum RIC rate (Mbit/s)</i>	<i>Channel separation (MHz)</i>	<i>RSL for</i>	<i>RSL for</i>	<i>RSL for</i>
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>			BER ≤ 10 <sup>-6</sup>	BER ≤ 10 <sup>-8</sup>	BER ≤ 10 <sup>-10</sup>
			(dBm)	(dBm)	(dBm)	
2	2	2	1,75	-92	-90,5	-
		4	3,5	-89	-87,5	-
		8	7	-86	-84,5	-
		16	14/13,75	-83	-81,5	-
		32	27,5	-80	-78,5	-
		64	55	-77	-75,5	-
		128	110	-74	-	-71
3	3	3	1,75	-87	-85,5	-
		6	3,5	-84	-82,5	-
		12	7	-81	-79,5	-
		24	14/13,75	-78	-76,5	-
		48	27,5	-75	-73,5	-
		96	55	-72	-70,5	-
		191	110	-69	-	-66
4	4L	4	1,75	-85	-83,5	-
		8	3,5	-82	-80,5	-
		16	7	-79	-77,5	-
		32	14/13,75	-76	-74,5	-
		64	27,5	-73	-71,5	-
		128	55	-70	-	-67
		256	110	-67	-	-64
5	4H	sSTM-14	3,5	-78	-76,5	-
		24	7	-76	-74,5	-
		49	14/13,75	-73	-71,5	-
		98	27,5	-70	-68,5	-
		196	55	-67	-	-64
		392	110	-64	-	-61
6	5L	29	7	-73	-71,5	-
		58	14/13,75	-70	-68,5	-
	5LA/5LB (note)	117	27,5	-67	-	-64
		235	55	-64	-	-61
		470	110	-61	-	-58
7	5H	sSTM-22	3,5	-73	-71,5	-
		34	7	-70	-68,5	-
		68	13,75	-67	-65,5	-
	5HA/5HB (note)	137	27,5 (ACAP/ACCP)	-64	-	-61
		274	55 (ACAP/ACCP)	-61	-	-58
		548	110 (ACAP/ACCP)	-58	-	-55
8	6L	39	7	-66	-64,5	-
		78	13,75/14	-63,5	-62	-
	6LA/6LB (note)	156	27,5 (ACAP/ACCP)	-61	-	-58
		313	55 (ACAP/ACCP)	-58	-	-55
		627	110 (ACAP/ACCP)	-55	-	-52
9	6H	88	13,75/14	-60	-58,5	-
	6HA/6HB (note)	176	27,5 (ACAP/ACCP)	-57,5	-	-54,5
		352	55 (ACAP/ACCP)	-55	-	-52
		705	110 (ACAP/ACCP)	-52	-	-49
10	7	98	13,75/14	-56,5	-55	-
	7A/7B (note)	196	27,5 (ACAP/ACCP)	-54	-	-51
		392	55 (ACAP/ACCP)	-51,5	-	-48,5
		784	110 (ACAP/ACCP)	-49	-	-46

Spectral efficiency		Minimum RIC rate (Mbit/s)	Channel separation (MHz)	RSL for	RSL for	RSL for
Reference index	Class			BER ≤ 10 <sup>-6</sup>	BER ≤ 10 <sup>-8</sup>	BER ≤ 10 <sup>-10</sup>
				(dBm)	(dBm)	(dBm)
11	8	107	13,75/14	-53,5	-	-50,5
	8A/8B (note)	215	27,5 (ACAP/ACCP)	-50,5	-	-47,5
		431	55 (ACAP/ACCP)	-48	-	-45
		862	110 (ACAP/ACCP)	-45,5	-	-42,5

Note: Limit diatas berlaku ketika menggunakan *antenna port* yang sama baik dalam jumlah kanal genap atau ganjil, dengan spasi kanal 30 MHz atau 60 MHz, dimana masing masing terpisah dengan polarisasi yang sama, disusun dengan menggunakan *external hybrid coupler* 3dB atau menggunakan *narrow band bandching filters*, pada kondisi itu nilai *threshold* BER dikurangi sebesar 1,5 dB.

e. untuk *System E* dengan sistem untuk RIC <100 Mbit/s

Tabel 16. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *System E* (Frekuensi Radio 21 GHz (21 200 – 23 600 MHz), dan 26 GHz-28 GHz (27 500 – 29 500 MHz) dengan sistem untuk RIC <100 Mbit/s)

Spectral efficiency		Minimum RIC rate (Mbit/s)	Band Channel separation (MHz)	23 GHz Band		26 GHz – 28 GHz Band	
Reference index	Class			RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup>	RSL for BER ≤ 10 <sup>-8</sup>	RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup>	RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup>
				(dBm)	(dBm)	(dBm)	(dBm)
2	2	4	3,5	-89	-87,5	-88	-86,5
		8	7	-86	-84,5	-85	-83,5
		16	14	-83	-81,5	-82	-80,5
		32	28	-80	-78,5	-79	-77,5
		64	56	-77	-75,5	-76	-74,5
3	3	6	3,5	-84	-82,5	-83	-81,5
		12	7	-81	-79,5	-80	-78,5
		24	14	-78	-76,5	-77	-75,5
		48	28	-75	-73,5	-74	-72,5
4	4L	96	56	-72	-70,5	-71	-69,5
		8	3,5	-82	-80,5	-81	-79,5
		16	7	-79	-77,5	-78	-76,5
		32	14	-76	-74,5	-75	-73,5
5	4H	64	28	-73	-71,5	-72	-70,5
		24	7	-76	-74,5	-75	-73,5
		49	14	-73	-71,5	-72	-70,5
6	5L	98	28	-70	-68,5	-69	-67,5
		29	7	-73	-71,5	-72	-70,5
7	5H	58	14	-70	-68,5	-69	-67,5
		34	7	-70	-68,5	-69	-67,5
8	6L	68	14	-67	-65,5	-66	-64,5
		39	7	-66	-64,5	-65	-63,5
9	6H	78	14	-63,5	-62	-62,5	-61
		88	14	-60	-58,5	-59	-57,5
10	7	98	14	-56,5	-55	-55,5	-54

Tabel 17. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *System E* (Frekuensi Radio 32 GHz (31 800 – 33 400 MHz) dan 38 GHz (37 000 – 39 500 MHz) dengan sistem untuk RIC <100 Mbit/s)

<i>Spectral efficiency</i>		<i>Minimum RIC rate (Mbit/s)</i>	<i>Band Channel separation (MHz)</i>	31 GHz dan 32 GHz Band		38 GHz Band	
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>			<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-6</sup> (dBm)</i>	<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-8</sup> (dBm)</i>	<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-6</sup> (dBm)</i>	<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-6</sup> (dBm)</i>
2	2	4	3,5	-88	-86,5	-87	-85,5
		8	7	-85	-83,5	-84	-82,5
		16	14	-82	-80,5	-81	-79,5
		32	28	-79	-77,5	-78	-76,5
		64	56	-76	-74,5	-75	-73,5
3	3	6	3,5	-83	-81,5	-82	-80,5
		12	7	-80	-78,5	-79	-77,5
		24	14	-77	-75,5	-76	-74,5
		48	28	-74	-72,5	-73	-71,5
		96	56	-71	-69,5	-70	-68,5
4	4L	8	3,5	-81	-79,5	-80	-78,5
		16	7	-78	-76,5	-77	-75,5
		32	14	-75	-73,5	-74	-72,5
		64	28	-72	-70,5	-71	-69,5
5	4H	24	7	-75	-73,5	-74	-72,5
		49	14	-72	-70,5	-71	-69,5
		98	28	-69	-67,5	-68	-66,5
6	5L	29	7	-71,5	-70	-70,5	-69
		58	14	-69	-67,5	-68	-66,5
7	5H	34	7	-68	-66,5	-67	-65,5
		68	14	-66	-64,5	-65	-63,5
8	6L	39	7	-64,5	-63	-63,5	-62
		78	14	-62	-60,5	-61	-59,5
9	6H	88	14	-59	-57,5	-57,5	-56
10	7	98	14	-55,5	-54	-54,5	-53

f. untuk *System E* dengan sistem untuk RIC ≥100 Mbit/s

Tabel 18. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *System E* (Frekuensi 21 GHz (21 200 – 23 600 MHz), dan 26 GHz-28 GHz (27 500 – 29 500 MHz) dengan sistem untuk RIC ≥100 Mbit/s)

<i>Spectral efficiency</i>		<i>Minimum RIC rate (Mbit/s)</i>	<i>Band Channel separation (MHz)</i>	23 GHz Band		26 GHz – 28 GHz Band	
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>			<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-6</sup> (dBm)</i>	<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-8</sup> (dBm)</i>	<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-6</sup> (dBm)</i>	<i>RSL for BER ≤ 10<sup>-6</sup> (dBm)</i>
2	2	128	112	-74	-71	-73	-70
3	3	191	112	-69	-66	-68	-65
4	4L	128	56	-70	-67	-69	-66
		256	112	-67	-64	-66	-63
5	4H	196	56	-67	-64	-66	-63
		392	112	-64	-61	-63	-60
6	5LA/5LB	117	28	-67	-64	-66	-63
		235	56	-64	-61	-63	-60
		470	112	-61	-58	-60	-57
7	5HA/5HB	137	28	-64	-61	-63	-60
		274 (note)	56	-61	-58	-60	-57
		548	112	-58	-55	-57	-54
8	6LA/6LB	156	28	-61	-58	-60	-57
		313	56	-58	-55	-57	-54
		627	112	-55	-52	-54	-51

Spectral efficiency		Minimum RIC rate (Mbit/s)	Band Channel separation (MHz)	23 GHz Band		26 GHz – 28 GHz Band	
Reference index	Class			RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	RSL for BER ≤ 10 <sup>-8</sup> (dBm)	RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)
9	6HA/6HB	176	28	-57,5	-54,5	-56,5	-53,5
		352	56	-55	-52	-54	-51
		705	112	-52	-49	-51	-48
10	7A/7B	196	28	-54	-51	-53	-50
		392	56	-51,5	-48,5	-50,5	-47,5
		784	112	-49	-46	-48	-45
11	8A/8B	107	14	-53,5	-50,5	-52,5	-49,5
		215	28	-50,5	-47,5	-49,5	-46,5
		431	56	-48	-45	-47	-44
		862	112	-45,5	-42,5	-44,5	-41,5

Tabel 19. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *System E* (Frekuensi Radio 32 GHz (31 800 – 33 400 MHz) dan 38 GHz (37 000 – 39 500 MHz) dengan sistem untuk RIC ≥100 Mbit/s)

Spectral efficiency		Minimum RIC rate (Mbit/s)	Band Channel separation (MHz)	31GHz dan 32GHz Band		38 GHz Band	
Reference index	Class			RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	RSL for BER ≤ 10 <sup>-8</sup> (dBm)	RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	RSL for BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)
2	2	128	112	-73	-70	-72	-69
3	3	191	112	-68	-65	-67	-64
4	4L	128	56	-69	-66	-68	-65
		256	112	-66	-63	-65	-62
5	4H	196	56	-66	-63	-65	-62
		392	112	-63	-60	-62	-59
6	5LA/5LB	117	28	-66	-63	-65	-62
		235	56	-63	-60	-62	-59
		470	112	-60	-57	-59	-56
7	5HA/5HB	137	28	-63	-60	-62	-59
		274	56	-60	-57	-59	-56
		548	112	-57	-54	-56	-53
8	6LA/6LB	156	28	-59,5	-56,5	-58,5	-55,5
		313	56	-57	-54	-56	-53
		627	112	-54	-51	-53	-50
9	6HA/6HB	176	28	-56	-53	-55	-52
		352	56	-53,5	-50,5	-52,5	-49,5
		705	112	-51	-48	-50	-47
10	7A/7B	196	28	-52,5	-49,5	-51,5	-48,5
		392	56	-50	-47	-49	-46
		784	112	-47,5	-44,5	-46,5	-43,5
11	8A/8B	107	14	-52,5	-49,5	-51,5	-48,5
		215	28	-49,5	-46,5	-48,5	-45,5
		431	56	-46,5	-43,5	-46	-43
		862	112	-44	-41	-43	-40

g. untuk *System Ea*

Tabel 20. BER Sebagai Fungsi dari RSL untuk *System Ea* (Frekuensi Radio 71 GHz (71 000 – 76 000 MHz) sampai 80 GHz (81 000 – 86 000 MHz))

Spectral efficiency		Min. RIC rate (Mbit/s)	Channel separation (MHz)	RSL for	RSL for
Reference index	Class			BER ≤ 10 <sup>-6</sup> (dBm)	BER ≤ 10 <sup>-10</sup> (dBm)
1	1	35	62,5	-72	-70
		71	125	-69	-67
		142	250	-66	-64
		285	500	-63	-61
		427	750	-61	-59
		570	1 000	-60	-58
		712	1 250	-59	-57
		855	1 500	-58	-56
		997	1 750	-57,5	-55,5
		1 140	2 000	-57	-55
2	2	71	62,5	-70	-68
		142	125	-67	-65
		285	250	-64	-62
		570	500	-61	-59
		855	750	-59	-57
		1 140 (note)	1 000	-58	-56
		1 425	1 250	-57	-55
		1 710	1 500	-56	-54
		1 995	1 750	-55,5	-53,5
		2 280	2 000	-55	-53
3	3	106	62,5	-67	-65
		212	125	-64	-62
		425	250	-61	-59
		850	500	-58	-56
		1 275	750	-56	-54
		1 700	1 000	-55	-53
		2 125 (note)	1 250	-54	-52
		2 550	1 500	-53	-51
		2 975	1 750	-52,5	-50,5
		3 400	2 000	-52	-50
4	4L	142	62,5	-64,5	-60,5
		285	125	-61,5	-57,5
		570	250	-58,5	-54,5
		1 140 (note)	500	-55,5	-51,5
		1 710	750	-53,5	-49,5
		2 280 (note)	1 000	-52,5	-48,5
		2 850	1 250	-51,5	-47,5
5	4H	219	62,5	-61	-57
		438	125	-58	-54
		875	250	-55	-51
		1 750	500	-52	-48
		2 625	750	-50	-46
6	5LA/5LB	262	62,5	-57,5	-53,5
		525	125	-54,5	-50,5
		1 050 (note)	250	-51,5	-47,5
		2 100 (note)	500	-48,5	-44,5
		3 150 (note)	750	-46,5	-42,5
7	5HA/5HB	306	62,5	-54	-50
		612	125	-51	-47
		1 225	250	-48	-44
		2 450	500	-45	-41

Spectral efficiency		Min. RIC rate (Mbit/s)	Channel separation (MHz)	RSL for	RSL for
Reference index	Class			BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)
8	6LA/6LB	350	62,5	-50	-46
		700	125	-47	-43
		1 400	250	-44	-40
		2 800	500	-41	-37

NOTE: RIC dibulatkan pada kelipatan 1 Gbit/s rate juga dianggap sebagai nilai valid

6. *Spurious Emission*

- a. *Spurious Power Maximum* : -65 dBm/30 kHz
- b. *Noise floor Maximum* : -85 dBm/30 kHz

7. *Antarmuka fisik (Physical Interface)*

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* harus memiliki:

- a. *port interface Ethernet*; dan
- b. sekurang-kurangnya memiliki salah satu *physical interface* sebagai berikut :
  - 1) *Port Interface* 2048 kbps;
  - 2) *Port Interface* SDH; atau
  - 3) *Port Interface* ATM,

Dengan ketentuan teknis sebagai berikut:

a. *Port Interface Ethernet*:

- 1) Mampu menyediakan antar muka *ethernet* 10/100 Base T dan atau 1000 Base T (GE) dengan jenis konektor RJ45 atau GE *Optical*;
- 2) Karakteristik *ethernet* sesuai dengan rekomendasi IEEE 802.3;
- 3) Setiap *interface* data memiliki kemampuan operasi *full-duplex*, konfigurasi otomatis dan *flow control*;
- 4) Setiap *interface* data harus mampu memberikan layanan dengan *maximum throughput* (99% utilisasi *Bandwidth*) dan *minimum latency* (kurang dari 10 ms); dan
- 5) Mendukung *jumbo frame* minimal 1600 byte (*optional*).

b. *Port Interface* 2048 kbps

- a. *Bit rate* : 2048 kbps  $\pm$  50 ppm ( $\pm$  102,4 bps)
- b. *Code* : HDB3
- c. *Line impedance* : 120 $\Omega$  (*balance*)
- d. *Nominal peak voltage of a "mark"* : 3 V
- e. *Peak voltage of a "space"* : 0 V  $\pm$  0,3V
- f. *Pulse width* : 244 ns  $\pm$  25 ns
- g. *Ratio of the amplitudes of positive and negative pulses at the centre of the pulse interval* : 0,95 ~ 1,05

- h. *Ratio of the widths of positive and negative pulses at the nominal half amplitude* : 0,95 ~ 1,05
- i. *Line attenuation equalization* :  $\geq 6$  dB
- j. *Frame structure* : 1 frame terdiri dari 32 time slot. Time slot 16 untuk signalling and multi frame alignment word/signal, time slot 0 untuk alarm and frame alignment signal
- k. *BER Test* : Maximum  $1 \times 10^{-9}$  Duration 15 minutes
- l. *Return Loss* : Sesuai dengan range frekuensi radio

Tabel 20. Return Loss 2048 Kbps

<i>Frequency range (KHz)</i>	<i>Return Loss (dB)</i>
51 sampai dengan 102	12
102 sampai dengan 2048	18
2048 sampai dengan 3072	14

c. *Port Interface SDH*

*Interface SDH yang digunakan adalah STM-1 Elektrik, STM-1 Optik atau STM-4, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:*

- 1) *Port Interface 155520 kbps (electrical)*
- 2) *Bit rate* : 155520 kbps  $\pm 20$  ppm ( $\pm 3111$  bps).
- 3) *Code* : CMI.
- 4) *Line impedance* : 5 W resistive (unbalance).
- 5) *Nominal peak-peak voltage* :  $1 \pm 0,1$  V.
- 6) *Nominal Pulse width* : 6,43 ns.
- 7) *Waktu naik amplitudo antara 10% dan 90% yang diukur dari amplitudo tetap.* :  $\pm 2$  ns.
- 8) *Transition timing tolerance* : (mengacu pada nilai utama 50% titik amplitudo dari *negative transitions*):
  - a) *Negative transitions* :  $\pm 0,1$  ns.
  - b) *Positive transitions pada unit interval boundaries* :  $\pm 0,5$  ns.

- c) *Positive transitions* :  $\pm 0,35$  ns.  
pada *mid interval boundaries*
  - 9) *Return loss* pada *port output* :  $> 15$  dB pada frekuensi 8 MHz s/d 240 Mhz.
  - 10) *Spesifikasi* pada *port input* : Redaman maksimum saluran 12,7 dB pada frekuensi 78 MHz.
  - 11) *Return loss* :  $> 15$  dB pada frekuensi 8 MHz s/d 240 MHz.
- d. *Port Interface* 155520 kbps (*optical*)
- 1) *Bit rate*: 155520 kbps  $\pm 20$  ppm ( $\pm 3111$  bps).
  - 2) Persyaratan maksimum untuk parameter *transfer jitter* adalah 0,1 dB.
- e. *Port Interface* 622080 kbps (*optical*)
- 1) *Bit rate*: 622080 kbps  $\pm 20$  ppm ( $\pm 12442$  bps).
  - 2) Persyaratan maksimum untuk *parameter transfer jitter* adalah 0,1 dB.
- f. *Port Interface* Optical GE

Untuk penggunaan *Gigabit Ethernet (GE)* dengan *interface* optik, maka karakteristik *port* harus memenuhi persyaratan dalam tabel berikut:

Tabel 21. GE Ethernet Port Interface Requirement

Attributes	Description		
	1000 Mbit/s (GE)		
<i>Application type</i>	<i>1000BASE-SX</i>	<i>1000BASE-LX</i>	<i>1000BASE-LH</i>
<i>Transmission distance</i>	500 m	10 km	80 km
<i>Center wavelength</i>	850 nm	1310 nm	1550 nm
<i>Transmitting power min.</i>	-9.5 dBm	-9.5 dBm	-2.0 dBm
<i>Transmitting power max.</i>	-2.5 dBm	-3.0 dBm	5.0 dBm
<i>Receiving sensitivity</i>	-17.0 dBm	-20.0 dBm	-23.0 dBm
<i>Overload power</i>	0 dBm	-3.0 dBm	-3.0 dBm
<i>Optical fiber type</i>	<i>Multi-mode</i>	<i>Single-mode</i>	<i>Single-mode</i>

g. *Port Interface* ATM

Perangkat harus mendukung fitur-fitur sebagai berikut:

- 1) *Data encapsulation* sesuai RFC 1483 dan RFC 1577.
- 2) *Point to Point Protocol (PPP)* sesuai dengan RFC 2364.
- 3) *Adaption layer* AAL2 dan AAL5.
- 4) UBR, CBR dan VBR-rt.

Apabila perangkat dihubungkan dengan jaringan ATM, maka harus memiliki antarmuka yang sesuai.



## 8. Sistem Kontrol

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* harus memiliki sistem kontrol dan monitoring sebagai berikut :

- a. mempunyai kemampuan manajemen lokal dan terpusat serta dirancang mudah digunakan (*user friendly*) menggunakan GUI *viewer* atau *Web Based*;
- b. mempunyai kemampuan *back up* dan *restore* data konfigurasi;
- c. mencakup fungsi-fungsi sistem manajemen jaringan, paling sedikit sebagai berikut:
  - 1) manajemen Gangguan (*Fault (alarm) Management*): Pemantauan alarm (*alarm monitoring*), deteksi gangguan (*fault detection*) dan isolasi gangguan (*fault localization*);
  - 2) manajemen Konfigurasi (*Configuration Management*): konfigurasi dan inventaris jaringan (*network configuration and inventory*), konfigurasi dan aktivasi layanan (*provisioning*);
  - 3) manajemen Kinerja (*Performance Management*): Data kinerja (*performance data*), Pengukuran kinerja (*measurement*);
  - 4) manajemen Keamanan (*Security Management*): manajemen hak akses pengguna dan grup pengguna (*user and group access privileges management*).

## 9. Catu Daya

- a. Mampu menerima tegangan:  $(220 \pm 10\%)$  Vac/  $(50 \pm 6\%)$  Hz; atau
- b. Mampu menerima tegangan:  $(-48 \pm 10\%)$  Vdc

## D. KARAKTERISTIK TAMBAHAN

### 1. Bahan Baku

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* beserta komponen-komponennya harus terbuat dari bahan yang kuat, kokoh, berkualitas tinggi, anti korosi/karat dan anti kondensasi.

### 2. Konstruksi

- a. Komponen perangkat harus:
  - 1) tersusun rapi dan baik pada suatu papan tercetak (*Printed Circuit Board/PCB*) untuk setiap modul; dan
  - 2) sempurna, terisolasi dengan baik dan tidak terdapat *jumper* menggunakan kabel pada papan tercetak (*Printed Circuit Board/PCB*).
- b. Persyaratan perkawatan (*wiring* dan *cabling*):
  - 1) perkawatan di dalam perangkat harus rapi dan baik;
  - 2) dalam hal integrasi antar *card* ataupun modul memerlukan perkawatan, perkawatan harus menggunakan sistem *plug-in jack* dan sedapat mungkin dihindari perkawatan yang disolder (secara *soldering*);

3) kabel catu daya tegangan negatif dan positif harus dibedakan dan penyambungan pada perangkat harus baik dan kuat.

c. EMC dan *safety* : mengacu pada standar SNI CISPR 22 dan 24.

### 3. Kondisi Lingkungan

Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* harus dapat tetap beroperasi normal pada kondisi lingkungan sebagai berikut:

- a. Temperatur sampai dengan 55°C.
- b. Kelembaban: 5 s.d. 95%.

## BAB III PERSYARATAN PENGUJIAN

Pengujian Perangkat Komunikasi Radio *Microwave Link* Titik Ke Titik dengan Sistem *Digital Hybrid* dilaksanakan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

RUDIANTARA