



**MENTERI KOMUNIKASI DAN DIGITAL
REPUBLIK INDONESIA**

KEPUTUSAN
MENTERI KOMUNIKASI DAN DIGITAL
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 619 TAHUN 2024
TENTANG
STANDAR TEKNIS ALAT TELEKOMUNIKASI DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *MICROWAVE LINK*

MENTERI KOMUNIKASI DAN DIGITAL
REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa standar teknis alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* yang ditetapkan dengan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 2 Tahun 2019 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio untuk Keperluan *Microwave Link* Titik ke Titik (*Point-To-Point*) telah dicabut dengan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 8 Tahun 2024 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio untuk Sistem Komunikasi *Microwave Link*;
- b. bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 34 ayat (1) dan Pasal 37 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2021 tentang Pos, Telekomunikasi, dan Penyiaran, setiap alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi yang dibuat, dirakit, dan/atau dimasukkan untuk diperdagangkan dan/atau digunakan di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia wajib memenuhi standar teknis yang ditetapkan oleh Menteri Komunikasi dan Digital;

- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Menteri Komunikasi dan Digital tentang Standar Teknis Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link*;

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) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);

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) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 61 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 225, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6994);

3. Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2021 tentang Pos, Telekomunikasi, dan Penyiaran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 56, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6658);

4. Peraturan Presiden Nomor 139 Tahun 2024 tentang Penataan Tugas dan Fungsi Kementerian Negara Kabinet Merah Putih Periode Tahun 2024-2029 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 249);

5. Peraturan Presiden Nomor 140 Tahun 2024 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 250);
6. Peraturan Presiden Nomor 174 Tahun 2024 tentang Kementerian Komunikasi dan Digital (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 370);
7. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 12 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Komunikasi dan Informatika (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 1120);
8. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 3 Tahun 2024 tentang Sertifikasi Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 124);
9. Peraturan Menteri Komunikasi dan Digital Nomor 8 Tahun 2024 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio untuk Sistem Komunikasi *Microwave Link* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 756);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KOMUNIKASI DAN DIGITAL TENTANG STANDAR TEKNIS ALAT TELEKOMUNIKASI DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *MICROWAVE LINK*.

KESATU : Menetapkan standar teknis alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

KEDUA : Alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU merupakan alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi yang mempunyai fungsi untuk komunikasi titik ke titik.

- KETIGA : Ketentuan pemenuhan standar teknis alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU mengenai kekebalan dalam persyaratan *electromagnetic compatibility* ditetapkan dengan Keputusan Menteri tersendiri.
- KEEMPAT : Pemenuhan standar teknis alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dibuktikan dengan sertifikat alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- KELIMA : Standar teknis alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* yang bekerja pada pita frekuensi radio 17,7–19,7 GHz sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini hanya berlaku sampai dengan tanggal 31 Desember 2027.
- KEENAM : Laporan hasil uji atau *test report* alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi *microwave link* yang telah diterbitkan sebelum Keputusan Menteri ini mulai berlaku, tetap dapat diajukan sebagai pemenuhan persyaratan permohonan sertifikat alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi sepanjang tidak bertentangan dengan Keputusan Menteri ini dan ketentuan peraturan perundang-undangan.

KETUJUH : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal 18 November 2024.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 10 DESEMBER 2024

MENTERI KOMUNIKASI DAN DIGITAL
REPUBLIK INDONESIA,

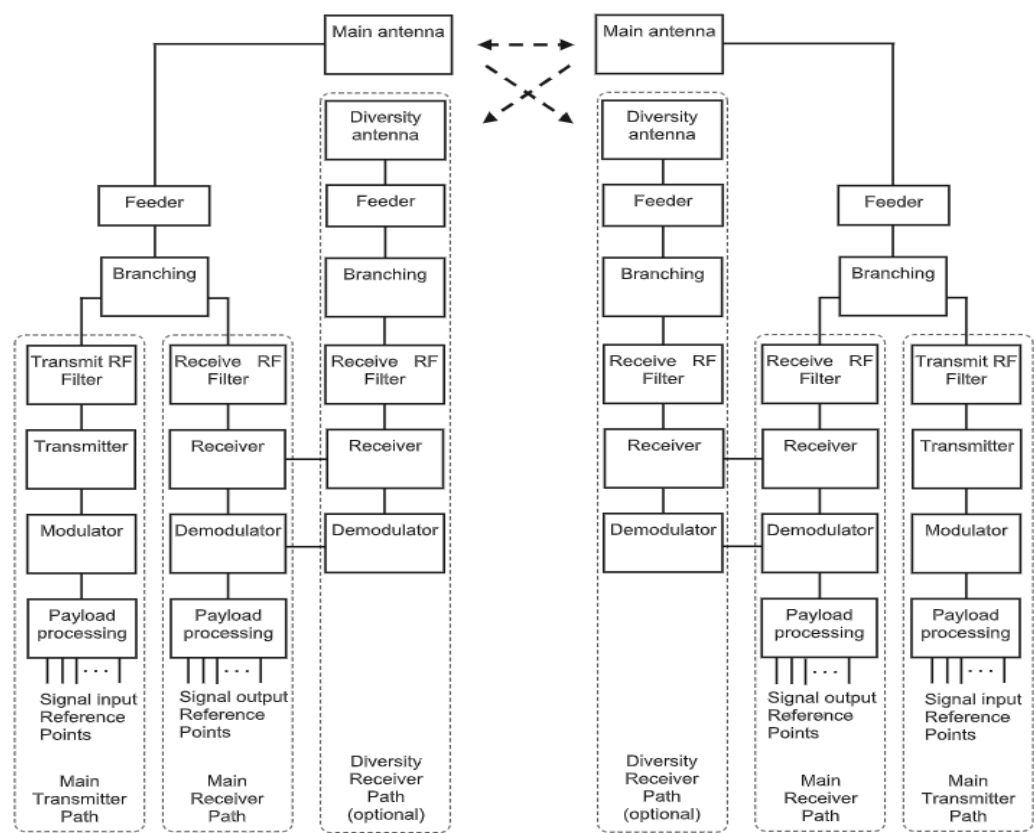


MEUTYA VIADA HAFID

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI
KOMUNIKASI DAN DIGITAL
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 619 TAHUN 2024
TENTANG
STANDAR TEKNIS ALAT TELEKOMUNIKASI
DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
MICROWAVE LINK

BAB I
KETENTUAN UMUM

- A. Definisi
- Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik adalah alat telekomunikasi dan/atau perangkat telekomunikasi yang menggunakan sistem radio relai di atas 1 GHz yang menghubungkan titik ke titik (*point-to-point*) antara dua stasiun radio yang terletak pada titik yang tetap (*fixed point*) tertentu.
- B. Contoh Konfigurasi



Gambar 1. Contoh Sistem Diagram Blok Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik Ke Titik.

C. Singkatan

1. AC : *Alternating Current*
2. ACAP : *Adjacent Channel Alternate-Polarized*
3. ACCP : *Adjacent Channel Co-Polar*
4. APSK : *Amplitude and Phase-Shift Keying*
5. BER : *Bit Error Ratio*
6. CISPR : *Comité Internationale Spécial des Perturbations
Radioelectrotechnique*
7. CS : *Channel Separation*
8. dB : *decibel*
9. dBm : *decibel-milliwatts*
10. DC : *Direct Current*
11. EIRP : *Equivalent Isotropically Radiated Power*
12. EMC : *Electromagnetic Compatibility*
13. ETSI : *European Telecommunications Standards Institute*
14. FSK : *Frequency-Shift Keying*
15. GHz : *Giga Hertz*
16. IEC : *International Electrotechnical Commission*
17. ITU-R : *International Telecommunication Union –
Radiocommunications standardization sector*
18. MHz : *Mega Hertz*
19. PSK : *Phase-Shift Keying*
20. QAM : *Quadrature Amplitude Modulation*
21. RF : *Radio Frequency*
22. RIC : *Radio Interface Capacity*
23. RSL : *Receiver Signal Level*
24. SELV : *Safety Extra Low Voltage*
25. SNI : *Standar Nasional Indonesia*
26. V : *Volt*

BAB II

STANDAR TEKNIS

A. Persyaratan Catu Daya

Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik dapat dicatu dengan daya AC atau DC.

Untuk Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik yang dicatu daya AC, semua tolok ukur parameter harus terpenuhi saat menggunakan catu daya tegangan AC $220\text{ V} \pm 10\%$ (sepuluh persen) dan frekuensi $50\text{ Hz} \pm 2\%$ (dua persen). Bila menggunakan catu daya eksternal (misalnya *converter* daya AC/DC), catu daya eksternal tidak boleh mempengaruhi kemampuan perangkat untuk memenuhi semua tolok ukur parameter teknis.

B. Persyaratan Keselamatan Listrik

Penilaian keselamatan listrik Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik harus memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam SNI IEC 60950-1:2016, IEC 60950-1, SNI IEC 62368-1:2014, atau IEC 62368-1, dengan parameter yang harus dipenuhi adalah:

1. tegangan berlebih atau kuat listrik atau kuat dielektrik; dan
2. arus bocor atau arus sentuh.

Penilaian keselamatan Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik yang dilakukan dengan pendekatan berbasis risiko, harus dilakukan sesuai proses yang ditentukan dalam SNI IEC 62368-1:2014 atau IEC 62368-1 yaitu:

1. mengidentifikasi sumber energi dalam Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik;
2. mengklasifikasi sumber energi (dampak pada tubuh atau material yang mudah terbakar, seperti kemungkinan cedera atau pengapian);
3. mengidentifikasi usaha perlindungan terhadap sumber energi; dan
4. mempertimbangkan efektifitas usaha perlindungan dengan mempertimbangkan kriteria pemenuhan atau standar yang ditentukan dalam standar SNI IEC 62368-1:2014 atau IEC 62368-1.

C. Persyaratan *Electromagnetic Compatibility*

1. Kekebalan

Batas nilai dan mekanisme pemberlakuan kewajiban untuk persyaratan kekebalan sesuai dengan ketentuan dalam Diktum KETIGA Keputusan Menteri ini.

2. Emisi

Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik wajib memenuhi:

- a. SNI CISPR 32:2015;
- b. IEC CISPR 32; atau
- c. ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 atau yang lebih terbaru dan ETSI EN 301 489-4 v3.1.1 atau yang lebih terbaru.

Parameter emisi yang harus dipenuhi Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik yaitu:

- a. emisi radiasi pada *enclosure port* harus memenuhi persyaratan yang ditentukan pada Tabel A.4 dan Tabel A.5 untuk kelas B atau Tabel A.2 dan Tabel A.3 untuk kelas A pada SNI CISPR 32:2015. Klasifikasi kelas A dan Kelas B sesuai dengan klausul 4 pada SNI CISPR 32:2015;
- b. emisi konduksi pada *port* daya DC harus memenuhi persyaratan yang ditentukan pada Tabel A.9 pada SNI CISPR 32:2015;
- c. emisi konduksi pada *port* daya AC harus memenuhi persyaratan yang ditentukan pada Tabel A.9 untuk kelas A atau Tabel A.10 untuk kelas B pada SNI CISPR 32:2015 (peralatan dengan *port* daya DC yang ditenagai oleh *converter* daya AC/DC khusus atau adaptor yang didefinisikan sebagai peralatan bertenaga listrik AC [Klausul 3.1.1 dari SNI CISPR 32:2015]). Klasifikasi kelas A dan Kelas B sesuai dengan klausul 4 pada SNI CISPR 32:2015; dan/atau
- d. emisi konduksi pada *port* jaringan kabel (*wired network port*) untuk *fixed equipment* harus memenuhi persyaratan yang ditentukan pada Tabel A.12 untuk kelas B atau Tabel A.11 untuk kelas A pada SNI CISPR 32:2015. Klasifikasi kelas A dan Kelas B sesuai dengan klausul 4 pada SNI CISPR 32:2015, sesuai dengan port yang dimiliki.

D. Persyaratan Frekuensi Radio

Persyaratan frekuensi radio yang wajib dipenuhi Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik:

1. Frekuensi Kerja

Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik hanya dapat beroperasi pada pita frekuensi radio dan dengan lebar *channel separation* yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Frekuensi kerja Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik

Frekuensi Radio		Channel Separation (MHz)
Pita Frekuensi Radio (GHz)	Rentang Frekuensi Radio	
U4	4400–5000 MHz	40
U6	6425–7110 MHz	40
7	7125–7425 MHz	7; 14; 28; 56
	7425–7725 MHz	7; 14; 28; 56
8	7725–8275 MHz	29,65; 59,3
	8275–8500 MHz	lihat catatan
11	10,7–11,7 GHz	40
13	12,75–13,25 GHz	7; 14; 28; 56
15	14,4–15,35 GHz	7; 14; 28; 56
18	17,7–19,7 GHz	7
23	21,2–23,6 GHz	7; 14; 28; 56; 112; 224
32	31,8–33,4 GHz	14; 28; 56; 112
38	37–39,5 GHz	14; 28; 56; 112
80	71–76 GHz berpasangan dengan 81–86 GHz	125; 250; 500; 1000; 1250; 1500; 2000
Catatan: Channel Separation yang digunakan adalah: 1. 28 MHz untuk pengukuran <i>bandwidth</i> 28 MHz; dan 2. 56 MHz untuk pengukuran <i>bandwidth</i> 56 MHz.		

2. Maksimum *output power* yang ditransmisikan pada *port* Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik sebelum antenna tidak boleh melebihi nilai sebagai berikut:
- a. untuk pita frekuensi radio antara 1 GHz sampai 10 GHz sebesar 43 dBm; dan
 - b. untuk pita frekuensi radio di atas 10 GHz sebesar 40 dBm.

Dalam operasional perangkat, *power* setelah antenna (EIRP) tidak boleh melebihi 85 dBm.

3. *Spectrum Mask*

Spectrum mask dari Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik disesuaikan dengan *spectral efficiency classes* dan frekuensi kerja.

Spectral efficiency classes tercantum dalam Tabel 2 sebagai berikut:

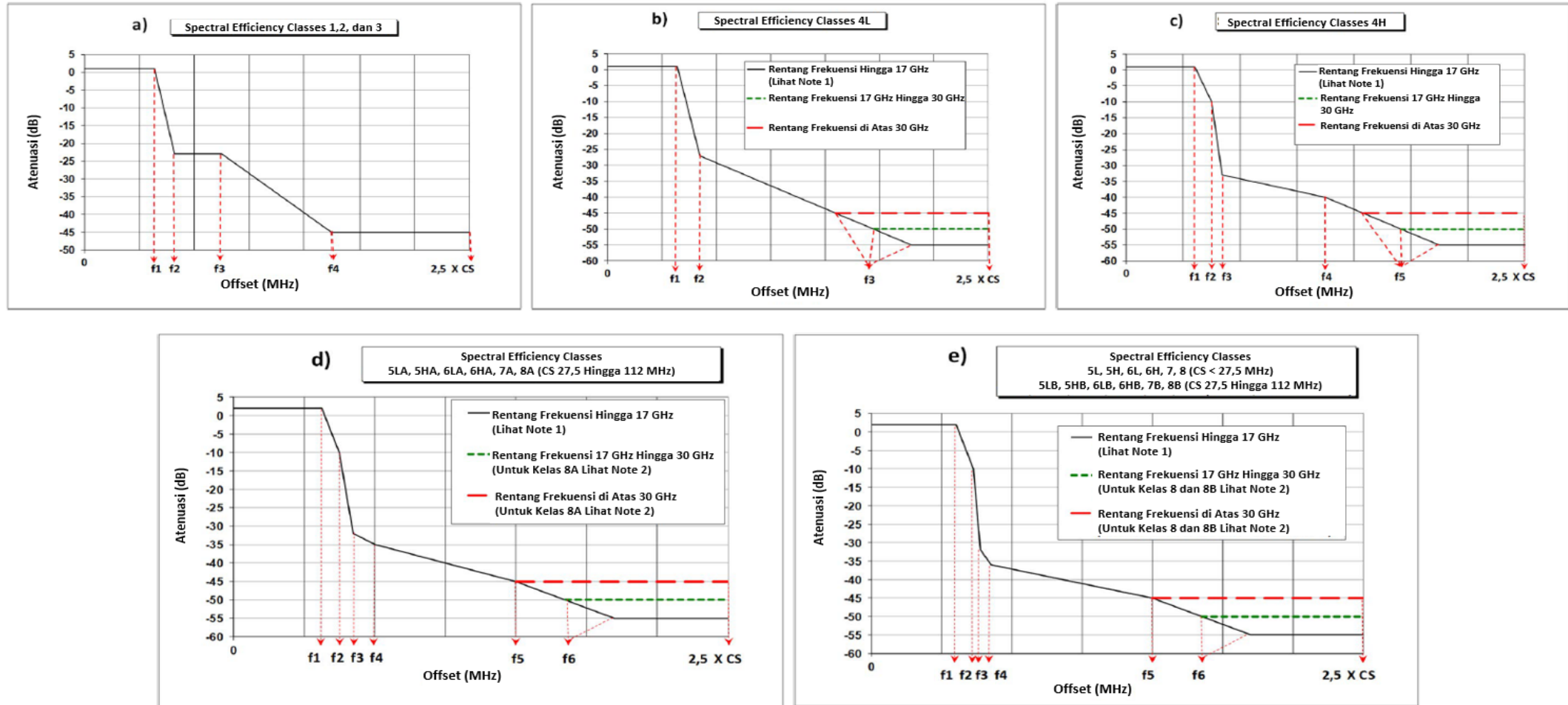
Tabel 2. *Spectral efficiency classes*

<i>Reference modulation index</i>	<i>Spectral efficiency class</i>	Penjelasan
1	1	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 2-states modulation (contoh: 2FSK, 2PSK)
2	2	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 4-states modulation (contoh: 4FSK, 4QAM)
3	3	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 8-states modulation (contoh: 8PSK)
4	4L	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 16-states modulation (contoh: 16QAM, 16APSK)
5	4H	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 32-states modulation (contoh: 32QAM, 32APSK)
6	5L	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 64-states modulation (contoh: 64QAM)
7	5H	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 128-states modulation (contoh: 128QAM)
8	6L	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 256-states modulation (contoh: 256QAM)
9	6H	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 512-states modulation (contoh: 512QAM)
10	7	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 1024-states modulation (contoh: 1024QAM)
11	8	Perangkat dengan <i>spectral efficiency</i> berdasarkan skema 2048-states modulation (contoh: 2048QAM)

Masing-masing *mask* mempunyai titik acuan (*corner points*) dimana atenuasi memiliki nilai konstan dan frekuensi *offset* bervariasi tergantung CS. Untuk *spectral efficiency classes sub class A* (5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A) dan *sub class B* (5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, and 8B) sesuai dengan Klausula 4.1.3 pada ETSI EN 302 217-2.

Spectrum mask untuk *spectral efficiency classes* 1, 2, 3, 4L, 4H, 5L, 5H, 6L, 6H, 7, dan 8 serta berlaku untuk frekuensi kerja sampai 57 GHz sesuai dengan Gambar 2.

Informasi titik acuan (*corner points*), yang digambarkan pada Gambar 2, untuk parameter *foreseen channel separations*, *spectral efficiency classes*, dan tingkat RIC minimum untuk frekuensi kerja sampai 57 GHz tercantum dalam Tabel 3 sampai dengan Tabel 9.



Gambar 2. *Spectrum mask* untuk frekuensi kerja sampai dengan 57 GHz

Catatan 1 : Untuk frekuensi kerja dari 3 GHz sampai 17 GHz, lihat juga Catatan (1) pada Tabel 3 sampai Tabel 6 dan pada Tabel 8.

Catatan 2 : Untuk Kelas 8, 8A, dan 8B batas nilai pada frekuensi kerja 17 GHz sampai 30 GHz juga berlaku untuk frekuensi kerja di atas 30 GHz; lihat Catatan (2) dan Catatan (3) pada Tabel 4 sampai Tabel 6 dan Catatan (1), Catatan (2) pada Tabel 7.

Tabel 4. Titik acuan (*corner points*) untuk CS, $13,75 \text{ MHz} \leq \text{CS} \leq 15 \text{ MHz}$
(Nominal 14 MHz)

Spectral Efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi bentuk Mask	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
Reference Index	Class														
1	1	8	Gambar 2. a)	1	6,8	-23	8,4	-23	13,6	-45	24				
2	2	16													
3	3	24													
4	4L	32	Gambar 2. b)	1	6,4	-28	8,8	-55 ⁽¹⁾ -50 ⁽²⁾ -45 ⁽³⁾	28 ⁽¹⁾ 24,8 ⁽²⁾ 20,8 ⁽³⁾						
5	4H	49	Gambar 2. c)	1	6	-10	7,5	-33	8,4	-40	17,5	-55 ⁽¹⁾ -50 ⁽²⁾ -45 ⁽³⁾	27,5 ⁽¹⁾ 24,15 ⁽²⁾ 20,85 ⁽³⁾		
6	5L	58 (ACCP)	Gambar 2. e)	1	6	-10	7,25	-32	7,75	-36	8,5	-45	20	-55 ⁽¹⁾ -50 ⁽²⁾ -45 ^{(3)/(4)}	27 ⁽¹⁾ 23,5 ⁽²⁾ 20 ^{(3)/(4)}
7	5H	68 (ACCP)													
8	6L	78 (ACCP)													
9	6H	88 (ACCP)													
10	7	98 (ACCP)													
11	8	107 (ACCP)													
(1) Untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio 3 GHz–17 GHz. Sebagai tambahan untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio di bawah 10 GHz, teradapat pilihan <i>spectrum mask</i> yang lain dimana <i>spectrum mask floor</i>-nya ditambahkan – 60 dB; Frekuensi titik acuan pada <i>mask</i> harus diturunkan dengan interpolasi liner dari nilai-nilai dalam tabel. Untuk lebih jelasnya, nilai-nilai yang mempengaruhi titik acuan tertera di bawah tabel ini. Dasar dari hal tersebut ialah tidak jarang terjadinya kasus dimana titik sambung menjadi sangat padat. Untuk memenuhi baik satu ataupun kedua persyaratan, manufaktur alat dan perangkat dapat memilih untuk memproduksi dan menilai produk yang berbeda. (2) Untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio 17 GHz–30 GHz dan untuk <i>class</i> 8B dari 17 GHz–57 GHz. (3) Untuk alat dan perangkat semua kelas hingga dan termasuk kelas 7 yang memiliki rentang frekuensi radio di atas 30 GHz. (4) Untuk semua kelas kecuali kelas 8, alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio di atas 30 GHz; titik acuan 5 dan 6 bersamaan (<i>coincident</i>).															
Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi Bentuk Mask								Variasi Frekuensi Titik Acuan untuk opsi -60 dB floor				
Reference Index	Class														
4	4L	32	Gambar 2. b)								K3/f3 = -60 dB/32 MHz				
5	4H	49	Gambar 2. c)								K5/f5 = -60 dB/30,85 MHz				
6, 7, 8, 9, 10, 11	5L, 5H, 6L, 6H, 7, 8	58, 68, 78, 88, 98 and 107 (all ACCP)	Gambar 2. e)								K6/f6 = -60 dB/30,5 MHz				

Tabel 5. Titik acuan (*corner points*) untuk CS, $27,5 \text{ MHz} \leq \text{CS} \leq 30 \text{ MHz}$
(Nominal 28 MHz)

<i>Spectral Efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi bentuk <i>Mask</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)
<i>Reference Index</i>	<i>Class</i>														
1	1	16	Gambar 2. a)	2	12,8	-23	16,4	-23	25	-45	45				
2	2	32													
3	3	48													
4	4L	64	Gambar 2. b)	2	12,8	-27	17	-55 ⁽¹⁾ -50 ⁽²⁾ -45 ⁽³⁾	56 ⁽¹⁾ 49 ⁽²⁾ 42 ⁽³⁾						
5	4H	98	Gambar 2. c)	2	12	-10	15	-33	16,8	-40	35	-55 ⁽¹⁾ -50 ⁽²⁾ -45 ⁽³⁾	55 ⁽¹⁾ 48,3 ⁽²⁾ 41,7 ⁽³⁾		
6	5LA	117 (ACAP)	Gambar 2. d)	2	12,5	-10	15	-32	17	-35	20	-45	40		
7	5HA	137 (ACAP)													
8	6LA	156 (ACAP)													
9	6HA	176 (ACAP)													
10	7A	196 (ACAP)													
11	8A	215 (ACAP)													
6	5LB	117 (ACCP)	Gambar 2. e)	2	12	-10	14,5	-32	15,5	-36	17	-45	40		
7	5HB	137 (ACCP)													
8	6LB	156 (ACCP)													
9	6HB	176 (ACCP)													
10	7B	196 (ACCP)													
11	8B	215 (ACCP)													

(1) Untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio 3 GHz–17 GHz. Sebagai tambahan untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio di bawah 10 GHz, terdapat pilihan *spectrum mask* yang lain dimana *spectrum mask floor*-nya ditambahkan -60 dB; Frekuensi titik acuan pada *mask* harus diturunkan dengan interpolasi liner dari nilai-nilai dalam tabel. Untuk lebih jelasnya, nilai-nilai yang mempengaruhi titik acuan tertera di bawah tabel ini. Dasar dari hal tersebut ialah tidak jarang terjadinya kasus dimana titik sambung menjadi sangat padat.
Untuk memenuhi baik satu ataupun kedua persyaratan, manufaktur alat dan perangkat dapat memilih untuk memproduksi dan menilai produk yang berbeda.

(2) Untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio 17 GHz–30 GHz dan untuk kelas 8A dan kelas 8B dari 17 GHz–57 GHz.

(3) Untuk alat dan perangkat semua kelas hingga dan termasuk kelas 7A dan kelas 7B yang memiliki rentang frekuensi radio di atas 30 GHz.

(4) Untuk semua kelas kecuali kelas 8A dan kelas 8B, alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio di atas 30 GHz; titik acuan 5 dan 6 bersamaan (*coincident*).

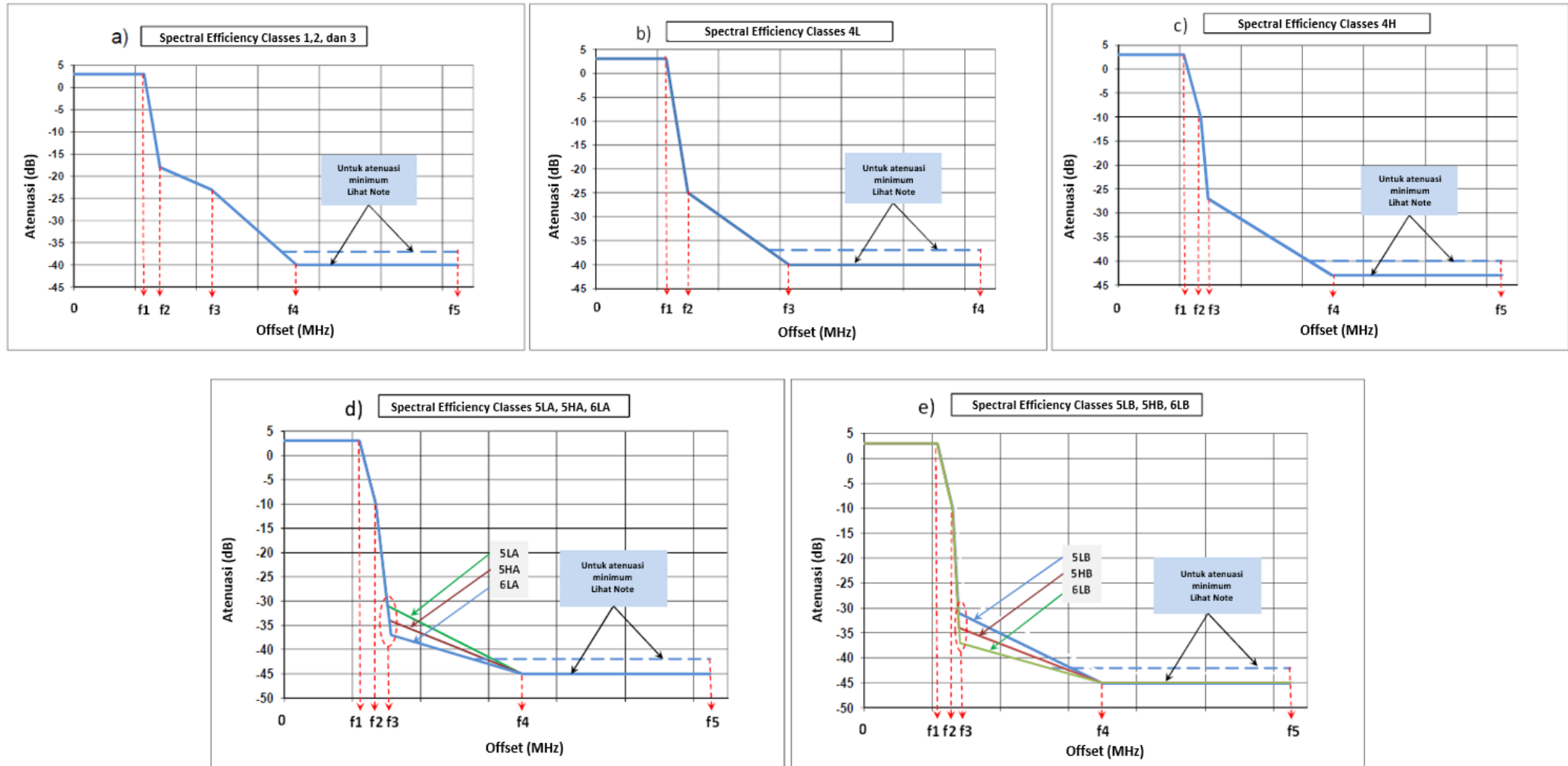
Tabel 8. Titik acuan (*corner points*) untuk CS = 40 MHz

<i>Spectral Efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi bentuk <i>Mask</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)
<i>Reference Index</i>	<i>Class</i>														
6	5LA	168 (ACAP)	Gambar 2. d)	2	18	-10	21,5	-32	24,5	-35	29	-45	57	-55 ⁽¹⁾	77 ⁽¹⁾
7	5HA	196 (ACAP)													
8	6LA	224 (ACAP)													
9	6HA	252 (ACAP)													
10	7A	280 (ACAP)													
11	8A	308 (ACAP)													
6	5LB	168 (ACCP)	Gambar 2. e)	2	17,2	-10	20,8	-32	22,2	-36	24,5	-45	57		
7	5HB	196 (ACCP)													
8	6LB	224 (ACCP)													
9	6HB	252 (ACCP)													
10	7B	280 (ACCP)													
11	8B	308 (ACCP)													
(1) Sebagai tambahan untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio di bawah 10 GHz, terdapat pilihan <i>spectrum mask</i> yang lain dimana <i>spectrum mask floor</i> -nya ditambahkan -60 dB; Frekuensi titik acuan pada <i>mask</i> harus diturunkan dengan interpolasi liner dari nilai-nilai dalam tabel. Untuk lebih jelasnya, nilai-nilai yang mempengaruhi titik acuan tertera di bawah tabel ini. Dasar dari hal tersebut ialah tidak jarang terjadinya kasus dimana titik sambung menjadi sangat padat. Untuk memenuhi baik satu ataupun kedua persyaratan, manufaktur alat dan perangkat dapat memilih untuk memproduksi dan menilai produk yang berbeda.															
Catatan : pada rentang frekuensi radio dengan CS = 40 MHz, umumnya dimaksudkan untuk jaringan berkapasitas tinggi. Kelas di bawah 5L tidak dipertimbangkan dalam Keputusan Menteri ini.															
<i>Spectral efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi Bentuk <i>Mask</i>		Variasi Frekuensi Titik Acuan untuk opsi -60 dB floor										
<i>Reference Index</i>	<i>Class</i>														
6, 7, 8, 9, 10, 11	5LA, 5HA, 6LA, 6HA, 7A, 8A	168, 196, 224, 252, 280, 308 (ACAP)	Gambar 2. d)		K6/f6 = -60 dB/87 MHz										
6, 7, 8, 9, 10, 11	5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, 8B	168, 196, 224, 252, 280, 308 (ACCP)	Gambar 2. e)		K6/f6 = -60 dB/87 MHz										

Tabel 9. Titik acuan (*corner points*) untuk CS, $220 \text{ MHz} \leq \text{CS} \leq 224 \text{ MHz}$,
Nominal 224 MHz (untuk pita frekuensi radio 18 GHz sampai 42 GHz)

Spectral Efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi bentuk Mask	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
Reference Index	Class														
2	2	256	Gambar 2. a)	3	102,4	-23	131,2	-23	200	-45	360				
3	3	382													
4	4L	255126	Gambar 2. b)	3	102,4	-27	136	-50 ⁽¹⁾ -45 ⁽²⁾	392 ⁽¹⁾ 336 ⁽²⁾						
5	4H	784	Gambar 2. c)	3	96	-10	120	-33	134,4	-40	280	-50 ⁽¹⁾ -45 ⁽²⁾	386,4 ⁽¹⁾ 333,6 ⁽²⁾		
6	5LA	940 (ACAP)	Gambar 2. d)	3	100	-10	120	-32	136	-35	160	-45	320	-50 ⁽¹⁾ -45 ⁽²⁾⁽³⁾	376 ⁽¹⁾ 320 ⁽²⁾⁽³⁾
7	5HA	1096 (ACAP)													
8	6LA	1254 (ACAP)													
9	6HA	1410 (ACAP)													
10	7A	1568 (ACAP)													
11	8A	1724 (ACAP)													
6	5LB	940 (ACCP)	Gambar 2. e)	3	96	-10	116	-32	124	-36	136	-45	320		
7	5HB	1096 (ACCP)													
8	6LB	1254 (ACCP)													
9	6HB	1410 (ACCP)													
10	7B	1568 (ACCP)													
11	8B	1724 (ACCP)													
(1) Untuk alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio 17 GHz–30 GHz dan untuk kelas 8A dan kelas 8B dari 17 GHz–57 GHz.															
(2) Untuk alat dan perangkat semua kelas hingga dan termasuk kelas 7A dan kelas 7B yang memiliki rentang frekuensi radio di atas 30 GHz.															
(3) Untuk semua kelas kecuali kelas 8A dan kelas 8B, alat dan perangkat yang memiliki rentang frekuensi radio di atas 30 GHz; titik acuan 5 dan 6 bersamaan (coincident).															

Spectrum mask untuk *spectral efficiency classes* 1, 2, 3, 4L, 4H, 5L, 5H, dan 6L serta berlaku untuk frekuensi kerja di atas 57 GHz sesuai Gambar 3.



Gambar 3. *Spectrum mask* untuk frekuensi kerja di atas 57 GHz

Catatan: Atenuasi *noise floor* tergantung nilai CS; lihat Tabel 11.

Informasi titik acuan (*corner points*), yang digambarkan pada Gambar 3, untuk parameter *foreseen channel separations*, *spectral efficiency classes*, dan tingkat RIC minimum untuk frekuensi kerja di atas 57 GHz tercantum Tabel 10 sampai dengan Tabel 11.

Tabel 10. Titik acuan (*corner points*) untuk CS = 125 MHz

<i>Spectral Efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi bentuk <i>Mask</i>	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)
<i>Reference Index</i>	<i>Class</i>												
1	1	71	Gambar 3. a)	3	57,3	-18	70	-23	112	-40	181,3	-40	312,5
2	2	142											
3	3	212											
4	4L	284	Gambar 3. b)	3	57,3	-25	74,5	-40 (2)	157	-40	312,5		
5	4H	438	Gambar 3. c)	3	55	-10	67	-28	74,5	-43	174	-43	312,5
6	5LA	438	Gambar 3. d)	3	55	-10	67	-31	75,8	-45	174	-45	312,5
7	5HA	612						-34	77	-45		-45	
8	6LA	700						-37	78,2	-45		-45	
6	5LB	438	Gambar 3. e)	3	53,5	-10	64,8	-31	69	-45	174	-45	312,5
7	5HB	612						-34	69,5	-45		-45	
8	6LB	700						-37	70	-45		-45	

Tabel 11. Titik acuan (*corner points*) untuk CS = Nx250 MHz (lihat Catatan 1)

Spectral Efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Referensi bentuk Mask	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)
Reference Index	Class												
1	1	$N \times 142$	Gambar 3. a)	3	$N \times 114,5$	-18	$N \times 140$	-23	$N \times 224$	-40 (2)	$N \times 362,5$	-40 (2)	(1)
2	2	$N \times 285$ (7)											
3	3	$N \times 425$ (7)											
4	4L	$N \times 570$ (7)	Gambar 3. b)	3	$N \times 114,5$	-25	$N \times 149$	-40 (2)	$N \times 314$	-40 (2)	(1)		
5	4H	$N \times 875$	Gambar 3. c)	3	$N \times 110$	-10	$N \times 134$	-28	$N \times 149$	-43 (3)	$N \times 348$	-43 (3)	(1)
6	5LA	$N \times 1\,050$ (7)	Gambar 3. d)	3	$N \times 110$	-10	$N \times 134$	-31	$N \times 151$	-45 (4)	$N \times 348$	-45 (4)	(1)
7	5HA	$N \times 1\,225$						-34	$N \times 154$	-45 (5)		-45 (5)	
8	6LA	$N \times 1\,400$						-37	$N \times 156$	-45 (6)		-45 (6)	
6	5LB	$N \times 1\,050$ (7)	Gambar 3. e)	3	$N \times 107$	-10	$N \times 129,5$	-31	$N \times 138$	-45 (4)	$N \times 348$	-45 (4)	(1)
7	5HB	$N \times 1\,225$						-34	$N \times 139$	-45 (5)		-45 (5)	
8	6LB	$N \times 1\,400$						-37	$N \times 140$	-45 (6)		-45 (6)	
(1) Untuk $CS \leq 500$ MHz nilai ini adalah $CS \times 2,5$. Untuk $CS > 500$ MHz, nilai ini bervariasi dengan CS (MHz) mengikuti rumus $CS \times 1,5 + 500$. (2) Untuk alat dan perangkat yang memiliki atenuasi di bawah dari $-40 + 10\log(N)$ tidak diperlukan. (3) Untuk alat dan perangkat yang memiliki atenuasi di bawah dari $-43 + 10\log(N)$ tidak diperlukan. (4) Untuk $N \geq 2$, alat dan perangkat yang memiliki atenuasi di bawah dari $-46 + 10\log(N)$ tidak diperlukan. (5) Untuk $N \geq 3$, alat dan perangkat yang memiliki atenuasi (dalam dB) di bawah dari $-49 + 10\log(N)$ tidak diperlukan. (6) Untuk $N \geq 6$, alat dan perangkat yang memiliki atenuasi (dalam dB) di bawah dari $-52 + 10\log(N)$ tidak diperlukan. (7) Untuk kelas 2 ($N = 4$), kelas 3 ($N = 5$), kelas 4 ($N = 2$ dan $N = 4$), kelas 5LA dan 5LB ($N = 1, 2, 3$) minimal RIC yang nilainya mendekati 1 Gbit/s juga dianggap valid. Lihat Tabel J.2 di annex J (ETSI EN 302 217-2) untuk keterangan lebih lanjut.													
Catatan 1 : N dapat bervariasi dari 1 hingga 8. Lihat tabel J.2 di <i>annex J</i> (ETSI EN 302 217-2) untuk keterangan lebih lanjut.													
Catatan 2 : Nilai $10\log(N)$ dimaksudkan dipotong ke nilai desimal pertama.													

Parameter *spectrum mask* untuk perangkat dengan skema modulasi atau *spectral efficiency classes* yang lebih tinggi dari Tabel 2, menggunakan acuan pada skema modulasi atau *spectral efficiency classes* yang lebih rendah (dalam hal ini mengacu ke skema modulasi *2048-states modulation* atau *spectral efficiency classes* 8).

4. *Transmitter Unwanted Emissions in The Spurious Domain*

Batas nilai *transmitter unwanted emissions in the spurious domain* tidak boleh melebihi nilai pada Tabel 12.

Tabel 12. Batas nilai *transmitter unwanted emissions in the spurious domain*

Batas Nilai	Rentang Frekuensi Radio
-50 dBm	30 MHz ≤ f < 21,2 GHz
-30 dBm	21,2 GHz ≤ f < frekuensi batas atas ¹⁾
<u>Keterangan:</u> 1) Nilai frekuensi batas atas sesuai Klausa 2.5 pada <i>Recommendation ITU-R SM.329-12</i> atau sesuai ketentuan sebagai berikut: a. untuk rentang frekuensi radio 600 MHz–5,2 GHz adalah <i>5th harmonic</i> ; b. untuk rentang frekuensi radio 5,2 GHz–13 GHz adalah 26 GHz; c. untuk rentang frekuensi radio 13 GHz–150 GHz adalah <i>2nd harmonic</i> .	

5. BER sebagai Fungsi dari *Receiver Input Signal Level* RSL.

Nilai RSL untuk masing-masing rentang frekuensi radio sebagai berikut:

- a. untuk frekuensi radio 3,5 GHz sampai dengan 11 GHz (*channel separation* sampai dengan 30 MHz, serta 56 MHz sampai dengan 60 MHz), nilai RSL tidak boleh lebih besar dari nilai pada Tabel 13 untuk nilai $BER \leq 10^{-6}$ dan $BER \leq 10^{-8}$ atau $BER \leq 10^{-10}$.

Tabel 13. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio 3,5 GHz sampai 11 GHz

<i>Spectral Efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Spasi Kanal Co-Polar (MHz)	RSL untuk $BER \leq 10^{-6}$ (dBm) (lihat catatan 2)	RSL untuk $BER \leq 10^{-8}$ (dBm) (lihat catatan 2)	RSL untuk $BER \leq 10^{-10}$ (dBm) (lihat catatan 2)
<i>Reference Index</i>	<i>Class</i>					
2	2	8	7	-87	-85,5	-
		16	14 to 15	-84	-82,5	
		32	28 to 30	-81	-79,5	
		64	56 to 60	-78	-76,5	
3	3	12	7	-82	-80,5	-
		24	14 to 15	-79	-77,5	
		48	28 to 30	-76	-74,5	
		96	56 to 60	-73	-71,5	
4	4L	16	7	-80	-78,5	-
		32	14 to 15	-77	-75,5	
		45	20	-76	-74,5	
		64	28 to 30	-74	-72,5	
		128	56 to 60	-71	-	-68
5	4H	24	7	-77	-75,5	-
		49	14 to 15	-74	-72,5	-
		98	28 to 30	-71	-69,5	-
		196	56 to 60	-68	-	-65

Spectral Efficiency		Tingkat RIC	Spasi Kanal	RSL untuk	RSL untuk	RSL untuk
Reference Index	Class	Minimum (Mbit/s)	Co-Polar (MHz)	BER $\leq 10^{-6}$ (dBm) (lihat catatan 2)	BER $\leq 10^{-8}$ (dBm) (lihat catatan 2)	BER $\leq 10^{-10}$ (dBm) (lihat catatan 2)
6	5L	29	7	-74	-72,5	-
		58	14 to 15	-71	-69,5	-
	5LA/5LB (Catatan 1)	117	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-68	-	-65
		235	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-65	-	-62
7	5H	34	7	-72,5	-71	-
		68	14 to 15	-69,5	-68	-
	5HA/5HB (Catatan 1)	137	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-67	-	-64
		274	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-64	-	-61
8	6L	39	7	-68	-66,5	-
		78	14 to 15	-65	-63,5	-
	6LA/6LB (Catatan 1)	156	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-63	-	-60
		313	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-60	-	-57
9	6H	88	14 to 15	-61	-59,5	-
	6HA/6HB (Catatan 1)	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 (Catatan 1)	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 (Catatan 1)	215	28 to 30 (ACAP/ACCP)	-51,5	-	-48,5
		431	56 to 60 (ACAP/ACCP)	-49	-	-46

Catatan 1 : Untuk CS 28 MHz–30 MHz atau 56 MHz–60 MHz, sistem kelas 5LB, 5HB, 6LB, 6HB, 7B, dan 8B, batas diatas berlaku ketika menggunakan *antenna port* yang sama baik kanal genap maupun ganjil, dengan spasi sekitar 30 MHz, dimana masing-masing terpisah dengan polarisasi yang sama, disusun dengan menggunakan *external hybrid coupler* 3 dB yang ditempatkan pada *reference point C*. Ketika sebagai alternatif, untuk tujuan di atas, menggunakan *narrow band banching filters*, batas nilai BER di atas dapat ditingkatkan sebesar 1,5 dB.

Catatan 2 : Untuk beberapa *port* kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (*channels-aggregation*), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai *threshold* RSL akan meningkat sebesar *loss* dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah *hybrid coupler*).

- b. Untuk frekuensi radio 4 GHz sampai dengan 11 GHz (*channel separation* 40 MHz), nilai RSL tidak boleh lebih besar dari nilai pada Tabel 14 untuk nilai $BER \leq 10^{-6}$ atau $BER \leq 10^{-10}$.

Tabel 14. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio dari 4 GHz sampai 11 GHz (*channel separation* 40 MHz)

<i>Spectral efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Spasi Kanal (MHz)	Band Frekuensi Radio (GHz)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁶ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻¹⁰ (dBm)
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>					
6	5LB	STM-1 or 137	40 ACCP	5; 6	-69	-66
	5LA/5LB	168		11	-68	-65
				5; 6	-68	-65
				11	-67	-64
7	5HA/5HB	196	40 ACCP	5; 6	-63,5	-60,5
	5HB/28	STM-1 or 137	40 ACCP	11	-63,5	-60,5
				5; 6	-65	-62
				11	-64	-61
8	6LA/6LB	224	40 ACAP/ACCP	5; 6; 11	-60,5	-57,5
9	6HA/6HB	252	40 ACAP/ACCP	5; 6; 11	-57,5	-54,5
10	7A/7B	280	40 ACAP/ACCP	5; 6; 11	-54	-51
11	8A/8B	308	40 ACAP/ACCP	5; 6; 11	-50,5	-47,5
Catatan 1 : Limit di atas berlaku ketika menggunakan <i>antenna port</i> yang sama baik untuk kanal ganjil maupun genap, dengan spasi 40 MHz yang terpisah dengan polarisasi yang sama, disusun dengan menggunakan <i>external hybrid coupler</i> 3 dB yang ditempatkan pada <i>reference point C</i> . Ketika sebagai alternatif, untuk tujuan di atas, menggunakan <i>narrow band bandching filters</i> , batas nilai BER di atas dapat ditingkatkan sebesar 1,5 dB.						
Catatan 2 : Untuk beberapa port kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (<i>channels-aggregation</i>), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai <i>threshold</i> RSL akan meningkat sebesar <i>loss</i> dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah <i>hybrid coupler</i>).						

- c. Untuk frekuensi radio 13 GHz dan 15 GHz, nilai RSL tidak boleh lebih besar dari nilai pada Tabel 15 untuk nilai $BER \leq 10^{-6}$ dan $BER \leq 10^{-8}$ atau $BER \leq 10^{-10}$.

Tabel 15. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio 13 GHz dan 15 GHz

<i>Spectral efficiency</i>		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Spasi Kanal (MHz)	RSL untuk $BER \leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk $BER \leq 10^{-8}$ (dBm)	RSL untuk $BER \leq 10^{-10}$ (dBm)
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>					
2	2	8	7	-87	-85,5	-
		16	14	-84	-82,5	-
		32	28	-81	-79,5	-
		64	56	-78	-76,5	-
3	3	12	7	-82	-80,5	-
		24	14	-79	-77,5	-
		48	28	-76	-74,5	-
		96	56	-73	-71,5	-

<i>Spectral efficiency</i>		Tingkat RIC	Spasi Kanal	RSL untuk	RSL untuk	RSL untuk
<i>Reference index</i>	<i>Class</i>	Minimum (Mbit/s)	(MHz)	$\leq 10^{-6}$ (dBm)	$\leq 10^{-8}$ (dBm)	$\leq 10^{-10}$ (dBm)
4	4L	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	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	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	156	28 (ACAP/ACCP)	-62	-	-59
		313	56 (ACAP/ACCP)	-59	-	-56
9	6H	88	14	-61	-59,5	-
	6HA/6HB	176	28 (ACAP/ACCP)	-58,5	-	-55,5
		352	56 (ACAP/ACCP)	-56	-	-53
10	7	98	14	-57,5	-56	-
	7A/7B	196	28 (ACAP/ACCP)	-55	-	-52
		392	56 (ACAP/ACCP)	-52,5	-	-49,5
11	8	107	14	-54,5	-	-51,5
	8A/8B	215	28 (ACAP/ACCP)	-51,5	-	-48,5
		431	56 (ACAP/ACCP)	-49	-	-46

Catatan : Untuk beberapa *port* kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (*channels-aggregation*), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai *threshold* RSL akan meningkat sebesar *loss* dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah *hybrid coupler*).

- d. Untuk pita frekuensi radio 18 GHz, nilai RSL tidak boleh lebih besar dari nilai pada Tabel 16 untuk nilai BER ≤ 10⁻⁶ dan BER ≤ 10⁻⁸.

Tabel 16. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio 18 GHz

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Spasi Kanal (MHz)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁶ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁸ (dBm)
Reference index	Class				
2	2	8	7	-86	-84,5
3	3	12	7	-81	-79,5
4	4L	16	7	-79	-77,5
5	4H	24	7	-76	-74,5
6	5L	29	7	-73	-71,5
7	5H	34	7	-70	-68,5
8	6L	39	7	-66	-64,5
Catatan 1 : Untuk beberapa port kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (<i>channels-aggregation</i>), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai threshold RSL akan meningkat sebesar loss dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah hybrid coupler).					

- e. Untuk pita frekuensi radio 23 GHz, 32 GHz, dan 38 GHz, nilai RSL tidak boleh lebih besar dari nilai pada Tabel 17 dan Tabel 18 untuk nilai BER ≤ 10⁻⁶ dan BER ≤ 10⁻⁸ atau BER ≤ 10⁻¹⁰.

Tabel 17. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio 23 GHz, 32 GHz, dan 38 GHz (sistem dengan minimum RIC < 100 Mbit/s)

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Band →	Band 23 GHz		Band 32 GHz		Band 38 GHz	
Reference index	Class		Spasi Kanal (MHz) ↓	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁶ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁸ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁶ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁸ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁶ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁸ (dBm)
2	2	8	7	-86	-84,5	-	-	-	-
		16	14	-83	-81,5	-82	-80,5	-81	-79,5
		32	28	-80	-78,5	-79	-77,5	-78	-76,5
		64	56	-77	-75,5	-76	-74,5	-75	-73,5
3	3	12	7	-81	-79,5	-	-	-	-
		24	14	-78	-76,5	-77	-75,5	-76	-74,5
		48	28	-75	-73,5	-74	-72,5	-73	-71,5
		96	56	-72	-70,5	-71	-69,5	-70	-68,5
4	4L	16	7	-79	-77,5	-	-	-	-
		32	14	-76	-74,5	-75	-73,5	-74	-72,5
		64	28	-73	-71,5	-72	-70,5	-71	-69,5
5	4H	24	7	-76	-74,5	-	-	-	-
		49	14	-73	-71,5	-72	-70,5	-71	-69,5
		98	28	-70	-68,5	-69	-67,5	-68	-66,5

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Band →	Band 23 GHz		Band 32 GHz		Band 38 GHz	
Reference index	Class		Spasi Kanal (MHz) ↓	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-8}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-8}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-8}$ (dBm)
6	5L	29	7	-73	-71,5	-	-	-	-
		58	14	-70	-68,5	-69	-67,5	-68	-66,5
7	5H	34	7	-70	-68,5	-	-	-	-
		68	14	-67	-65,5	-66	-64,5	-65	-63,5
8	6L	39	7	-66	-64,5	-	-	-	-
		78	14	-63,5	-62	-62	-60,5	-61	-59,5
9	6H	88	14	-60	-58,5	-59	-57,5	-57,5	-56
10	7	98	14	-56,5	-55	-55,5	-54	-54,5	-53
Catatan: Untuk beberapa port kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (channels-aggregation), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai threshold RSL akan meningkat sebesar loss dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah hybrid coupler).									

Tabel 18. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio 23 GHz, 32 GHz, dan 38 GHz (sistem dengan minimum RIC ≥ 100 Mbit/s)

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Band →	23 GHz band		32 GHz band		38 GHz band	
Reference index	Class		Spasi Kanal (MHz) ↓	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)
2	2	128	112	-74	-71	-73	-70	-72	-69
3	3	191	112	-69	-66	-68	-65	-67	-64
		382	224	-66	-63	-	-	-	-
4	4L	128	56	-70	-67	-69	-66	-68	-65
		256	112	-67	-64	-66	-63	-65	-62
		512	224	-64	-61	-	-	-	-
5	4H	196	56	-67	-64	-66	-63	-65	-62
		392	112	-64	-61	-63	-60	-62	-59
		784	224	-61	-58	-	-	-	-
6	5LA/ 5LB	117	28	-67	-64	-66	-63	-65	-62
		235	56	-64	-61	-63	-60	-62	-59
		470	112	-61	-58	-60	-57	-59	-56
		940	224	-58	-55	-	-	-	-
7	5HA/ 5HB	137	28	-64	-61	-63	-60	-62	-59
		274	56	-61	-58	-60	-57	-59	-56
		548	112	-58	-55	-57	-54	-56	-53
		1 096	224	-55	-52	-	-	-	-
8	6LA/ 6LB	156	28	-61	-58	-59,5	-56,5	-58,5	-55,5
		313	56	-58	-55	-57	-54	-56	-53
		627	112	-55	-52	-54	-51	-53	-50
		1 254	224	-52	-49	-	-	-	-
9	6HA/ 6HB	176	28	-57,5	-54,5	-56	-53	-55	-52
		352	56	-55	-52	-53,5	-50,5	-52,5	-49,5
		705	112	-52	-49	-51	-48	-50	-47
		1 410	224	-49	-46	-	-	-	-
10	7A/7B	196	28	-54	-51	-52,5	-49,5	-51,5	-48,5
		392	56	-51,5	-48,5	-50	-47	-49	-46
		784	112	-49	-46	-47,5	-44,5	-46,5	-43,5
		1 568	224	-46	-43	-	-	-	-

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s)	Band →	23 GHz band		32 GHz band		38 GHz band	
Reference index	Class		Spasi Kanal (MHz) ↓	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)
11	8A/8B	107	14	-53,5	-50,5	-52,5	-49,5	-51,5	-48,5
		215	28	-50,5	-47,5	-49,5	-46,5	-48,5	-45,5
		431	56	-48	-45	-46,5	-43,5	-46	-43
		862	112	-45,5	-42,5	-44	-41	-43	-40
		1 724	224	-42,5	-39,5	-	-	-	-
Catatan: Untuk beberapa <i>port</i> kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (<i>channels-aggregation</i>), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai <i>threshold</i> RSL akan meningkat sebesar <i>loss</i> dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah <i>hybrid coupler</i>).									

f. Untuk pita frekuensi radio 80 GHz, nilai RSL tidak boleh lebih besar dari nilai pada Tabel 19 untuk nilai BER $\leq 10^{-6}$ atau BER $\leq 10^{-10}$.

Tabel 19. BER sebagai fungsi dari RSL untuk pita frekuensi radio 80 GHz

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s) (Catatan 1)	Spasi Kanal (MHz)	RSL untuk BER $\leq 10^{-6}$ (dBm)	RSL untuk BER $\leq 10^{-10}$ (dBm)
Reference index	Class				
1	1	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	142	125	-67	-65
		285	250	-64	-62
		570	500	-61	-59
		855	750	-59	-57
		1 140	1 000	-58	-56
		1 425	1 250	-57	-55
		1 710	1 500	-56	-54
		1 995	1 750	-55,5	-53,5
3	3	2 280	2 000	-55	-53
		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	1 250	-54	-52
		2 550	1 500	-53	-51
		2 975	1 750	-52,5	-50,5
		3 400	2 000	-52	-50

Spectral efficiency		Tingkat RIC Minimum (Mbit/s) (Catatan 1)	Spasi Kanal (MHz)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻⁶ (dBm)	RSL untuk BER ≤ 10 ⁻¹⁰ (dBm)
Reference index	Class				
4	4L	285	125	-61,5	-57,5
		570	250	-58,5	-54,5
		1 140	500	-55,5	-51,5
		1 710	750	-53,5	-49,5
		2 280	1 000	-52,5	-48,5
		2 850	1 250	-51,5	-47,5
		3 420	1 500	-50,5	-46,5
		3 990	1 750	-50	-46
		4 560	2 000	-49,5	-45,5
5	4H	438	125	-58	-54
		875	250	-55	-51
		1 750	500	-52	-48
		2 625	750	-50	-46
		3 500	1 000	-49	-45
		4 375	1 250	-48	-44
		5 250	1 500	-47	-43
		6 125	1 750	-46,5	-42,5
		7 000	2000	-46	-42
6	5LA/5LB	525	125	-54,5	-50,5
		1 050	250	-51,5	-47,5
		2 100	500	-48,5	-44,5
		3 150	750	-46,5	-42,5
		4 200	1 000	-45,5	-41,5
		5 250	1 250	-44,5	-40,5
		6 300	1 500	-43,5	-39,5
		7 350	1 750	-43	-39
		8 400	2 000	-42,5	-38,5
7	5HA/5HB	612	125	-51	-47
		1 225	250	-48	-44
		2 450	500	-45	-41
		3 675	750	-43	-39
		4 900	1 000	-42	-38
		6 125	1 250	-41	-37
		7 350	1 500	-40	-36
		8 575	1 750	-39,5	-35,5
		9 800	2 000	-39	-35
8	6LA/6LB	700	125	-47	-43
		1 400	250	-44	-40
		2 800	500	-41	-37
		4 200	750	-39	-35
		5 600	1 000	-38	-34
		7 000	1 250	-37	-33
		8 400	1 500	-36	-32
		9 800	1 750	-35,5	-31,5
		11 200	2 000	-35	-31
Catatan 1 : Lihat <i>note</i> 1 pada Tabel J.2 (ETSI EN 302 217-2) untuk nilai pembulatan RIC ke bawah yang memungkinkan.					
Catatan 2 : Untuk beberapa <i>port</i> kanal pada perangkat dengan kanal teragregasi (<i>channels-aggregation</i>), ketika perangkat pasif membagi sinyal yang diterima ke rangkaian penerima terpisah yang terintegrasi ke perangkat, nilai <i>threshold</i> RSL akan meningkat sebesar <i>loss</i> dari perangkat yang digabungkan (misal 3 dB untuk sebuah <i>hybrid coupler</i>).					

Parameter BER sebagai sebagai fungsi dari *receiver input signal level* RSL untuk perangkat dengan skema modulasi atau *spectral efficiency classes* yang lebih tinggi dari Tabel 2, menggunakan acuan yang didefinisikan oleh masing-masing vendor pabrikan.

BAB III

METODE PENGUJIAN

Metode pengujian terhadap Alat Telekomunikasi dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Microwave Link* Titik ke Titik mengacu pada:

1. Metode Pengujian Keselamatan Listrik

Metode pengujian keselamatan listrik sesuai dengan SNI IEC 60950-1:2016, SNI IEC 62368-1:2014, dan/atau IEC 62368-1.

Pengujian parameter dilakukan berdasarkan asumsi berikut:

- a. perangkat dicatu secara terus-menerus dengan sebuah catu daya eksternal khusus (konverter AC/DC atau adaptor/pengisi daya) atau dengan catu daya AC; dan
- b. 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.

2. Metode Pengujian EMC (Emisi)

Metode pengujian sesuai dengan ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 atau yang lebih terbaru, ETSI EN 301 489-4 v3.1.1 atau yang lebih terbaru, SNI IEC CISPR 32:2015, IEC CISPR 32, dan/atau metode pengujian yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal.

3. Metode Pengujian Frekuensi Radio:

- a. Maksimum *Output power* sesuai dengan Klausul 5.2.1 ETSI EN 302 217-2 dan/atau Klausul 5.2.1 ETSI EN 301 126-1;
- b. *Spectrum Mask* sesuai dengan Klausul 5.2.3 ETSI EN 302 217-2 dan/atau Klausul 5.2.6 ETSI EN 301 126-1;
- c. *Transmitter unwanted emissions in the spurious domain* sesuai dengan Klausul 5.2.5 ETSI EN 302 217-2, Klausul 6 ETSI EN 301 390 dan/atau Klausul 5.2.9 ETSI EN 301 126-1. *Reference Bandwidth* sesuai pada Annex 6 Recommendation ITU-R SM.329-12; dan

- d. BER sebagai fungsi dari *receiver input signal level* RSL sesuai dengan Klausul 5.3.2 ETSI EN 302 217-2 dan/atau Klausul 5.3.3.1 ETSI EN 301 126-1.

MENTERI KOMUNIKASI DAN DIGITAL
REPUBLIK INDONESIA,



MEUTYA VIADA HAFID