

RANCANGAN
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN / ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
LOW POWER WIDE AREA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : 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 Alat dan / atau Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area*;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3881);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3980);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 108, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3981);
4. Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2015 tentang Kementerian Komunikasi dan Informatika;
5. 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;
6. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 6 Tahun 2018 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Komunikasi dan Informatika (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1019);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *LOW POWER WIDE AREA*.

Pasal 1

- (1) Setiap alat dan/atau perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* yang dibuat, dirakit, dimasukkan untuk diperdagangkan dan/atau digunakan di Wilayah Negara Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis.
- (2) Alat dan/atau perangkat *Low Power Wide Area* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan alat dan/atau perangkat berdaya pancar rendah yang

menyediakan komunikasi radio untuk aplikasi tetap dan bergerak pada pita frekuensi radio tertentu.

Pasal 2

Persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat *Low Power Wide Area* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ayat (1) terdiri dari:

- a. Persyaratan teknis alat dan/atau perangkat *Low Power Wide Area* berbasis pita frekuensi non seluler sebagaimana tercantum dalam Lampiran I
- b. Persyaratan teknis alat dan/atau perangkat *subscriber station Low Power Wide Area* berbasis pita frekuensi seluler sebagaimana tercantum dalam Lampiran II
- c. Persyaratan teknis alat dan/atau perangkat *base station Low Power Wide Area* berbasis pita frekuensi seluler sebagaimana tercantum dalam Lampiran III

Pasal 3

Alat dan Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 wajib *factory lock* hanya pada pita frekuensi kerja yang diperbolehkan, *factory lock* wajib permanen/tidak bisa dihilangkan

Pasal 5

Penilaian terhadap kewajiban setiap Persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area* dalam memenuhi persyaratan teknis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ayat (1) dilaksanakan melalui sertifikasi alat dan/atau perangkat telekomunikasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 6

Direktur Jenderal melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap pemenuhan persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area*.

Pasal 7

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada saat diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan Pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

LAMPIRAN I
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI LOW POWER
WIDE AREA

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI LOW
POWER WIDE AREA BERBASIS PITA FREKUENSI NON SELULER

Ruang lingkup persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA) Berbasis Pita Frekuensi non seluler dalam peraturan ini adalah:

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

BAB I
KETENTUAN UMUM

A. Definisi

Setiap alat dan perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA) berbasis pita frekuensi non seluler terdiri dari dua bagian yaitu :

- a. End Node
- b. Gateway

Perangkat Gateway LPWA adalah pemancar LPWA berikut antenanya yang berfungsi untuk menyediakan konektivitas, manajemen dan control terhadap end device yang memiliki backhoul dengan teknologi yang lain. Perangkat End Node LPWA adalah perangkat LPWA yang mengirimkan sinyal kepada gateway LPWA

B. Singkatan

Dalam Peraturan ini yang dimaksud dengan:

1. CSS : *Chirp Spread Spectrum*
2. UNB : *Ultra Narrow Band*
3. GFSK : *Gaussian Frequency Shift Keying*
4. CISPR : *Comité Internationale Spécial des Perturbations Radioelectrotechnique (International Special Committee on Radio Interference, IEC)*
5. dB : *decibel*
6. dBm : *decibel milli*
7. FCC : *Federal Communications Commission*
8. IEEE : *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
9. DSSS : *Direct Sequence Spread Spectrum*
10. FHSS : *Frequency Hopping Spread Spectrum*
11. mW : *mili Watt*
12. AC : *Alternating Current*
13. DC : *Direct Current*
14. PoE : *Power over Ethernet*

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS

A. Persyaratan Regulatory

1. Persyaratan Radiasi EMF (opsional)

Alat dan/atau perangkat LPWA berbasis pita frekuensi non seluler wajib memenuhi pedoman *International Commission on Non-Ionising Radiation Protection* (“ICNIRP”) :

Tabel 1. Batasan paparan medan listrik dan medan magnet untuk pita frekuensi sampai dengan 10 GHz

(*power level : > 20 mW dan Jarak dari Tubuh : 20 cm*)

Exposure Characteristic	Range Frekuensi	Localized SAR (Head and Trunk) ($W\ kg^{-1}$)
Occupational Exposure	10 MHz – 10 GHz	10
General Public Exposure	10 MHz – 10 GHz	2

Tabel 2. Batasan Paparan Electro Magnetic Fields (EMF)

Range Frekuensi	E-field Strength (V m ⁻¹)	H-field Strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S _{eq} (W m ⁻²)
Up to 1 Hz	-	3.2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴	-
1 – 8 Hz	10.000	3.2 x 10 ⁴ /f	4 x 10 ⁴ /f	-
8 – 25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	-
0.025 – 0.8 kHz	250/f	4/f	5/f	-
0.8 – 3 kHz	250/f	5	6.25	-
3 – 150 kHz	87	5	6.25	-
0.15 – 1 MHz	87	0.73/f	0.92/f	-
1 – 10 MHz	87/f ^{1/2}	0.73/f	0.92/f	-
10 – 400 MHz	28	0.073	0.92	2
400 – 2000 MHz	1.375 f ^{1/2}	0.0037f ^{1/2}	0.004f ^{1/2}	f/200
2 – 300 GHz	61	0.16	0.20	10

2. Persyaratan *Electrical Safety*

Pengujian keselamatan alat dan/atau perangkat wajib dilakukan untuk memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar IEC 62368-1.

3. Persyaratan Kompatibilitas Elektromagnetik (EMC)

Untuk persyaratan kompatibilitas elektromagnetik, alat dan perangkat wajib memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar SNI IEC CISPR 32:2015.

B. Persyaratan Interoperabilitas

Setiap alat dan perangkat telekomunikasi Low Power Wide Area (LPWA) non seluler wajib memenuhi karakteristik umum perangkat, yaitu:

1. digunakan secara bersama (*sharing*) pada waktu, wilayah, dan/atau teknologi secara harmonis antar pengguna;
2. dilarang menimbulkan gangguan yang merugikan;
3. tidak mendapatkan proteksi interferensi dari pengguna lain; dan
4. wajib mengikuti ketentuan teknis yang ditetapkan.
5. Penggunaan bersama (*sharing*) dilakukan berdasarkan koordinasi antar pengguna frekuensi radio
6. Tidak boleh dibuat dengan fasilitas kontrol eksternal atau fasilitas kontrol yang mudah diakses yang memungkinkan terjadinya penyesuaian operasional alat dan/atau perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA) yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis dalam Peraturan ini.

C. Persyaratan Utama

Setiap alat dan perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA) berbasis pita frekuensi non seluler wajib memenuhi karakteristik utama sebagai berikut:

Setiap alat dan perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA) berbasis pita frekuensi non seluler wajib memenuhi karakteristik utama sebagai berikut:

1. Range Frekuensi : 920 – 923 Mhz
2. Power Maksimum :
 - a. Tx Power End Node : ≤ 100 mW EIRP
 - b. Tx Power Gateway (conducted) : ≤ 200 mW
 - c. Tx Power Gateway : ≤ 400 mW EIRP
3. Bandwidth : ≤ 200 kHz (ETSI)
4. Duty Cycle
 - Downlink : ≤ 10 %
 - Uplink : ≤ 1 %Atau
 - Frequency Hopping : ≥ 6 channels
5. Maksimum Spurious emission : -36 dBm (ETSI 300 220)
6. Maksimum Spurious emission Gateway pada frekuensi seluler:
 - 915 MHz : - 61 dBm
 - 925 MHz : -57 dBm

BAB III

METODE PENGUJIAN

Metode pengujian terhadap alat dan perangkat telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA) Berbasis Pita Frekuensi non seluler mengacu pada standar ETSI EN 300 220-1 atau berdasarkan metode pengujian yang dikembangkan dan divalidasi oleh laboratorium pengujian yang terakreditasi.

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI LOW POWER
WIDE AREA

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
SUBSCRIBER STATION LOW POWER WIDE AREA BERBASIS PITA FREKUENSI
SELULER

Ruang Lingkup persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi subscriber station Low Power Wide Area Berbasis Pita Frekuensi Seluler adalah:

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

BAB I
KETENTUAN UMUM

A. Definisi

Subscriber station Low Power Wide Area berbasis pita frekuensi seluler adalah alat dan/atau perangkat telekomunikasi yang menggunakan standar teknologi Narrow Band Internet of Things (NB-IoT) dan/atau Long Term Evolution Machine (LTE-M) yang berada pada pengguna.

Alat dan/atau perangkat *Subscriber station Low Power Wide Area* berbasis pita frekuensi seluler yang menggunakan standar teknologi NB-IoT terdiri dari SS kategori NB1 dan NB2.

Subscriber station Low Power Wide Area berbasis pita frekuensi seluler yang menggunakan standar teknologi LTE-M terdiri dari SS kategori M1 dan M2.

B. Singkatan

1. ACLR : Adjacent Channel Leakage Ratio
2. ACS : Adjacent Channel Selectivity
3. BS : Base Station
4. CISPR : The International Special Committee on Radio Interference
5. EMC : Electromagnetic Compatibility
6. eNB : Evolved Node B/eNodeB
7. EPC : Evolved Packet Core
8. E-UTRA : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access
9. E-UTRAN : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network
10. EVM : Error Vector Magnitude
11. FDD : Frequency Division Duplex
12. FRC : Fixed Reference Channel
13. OFDMA : Orthogonal Frequency Division Multiplex
14. PDSCH : Physical Downlink Shared Channel
15. QAM : Quadrature Amplitude Modulation
16. QPSK : Quadrature Phase-shift keying
17. RB : Resource Block
18. RE : Resource Element
19. RF : Radio Frequency
20. TDD : Time Division Duplexing
21. UE : User Equipment
22. UMTS : Universal Mobile Telecommunications System
23. UTRA : UMTS Terrestrial Radio Access
24. UTRAN : UMTS Terrestrial Radio Access Network

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS

A. Persyaratan Regulatory

Setiap elemen alat dan/atau perangkat LPWA berbasis pita frekuensi seluler wajib memenuhi karakteristik umum alat dan/atau perangkat, yaitu:

1. Persyaratan Radiasi EMF (opsional)

Subscriber station Low Power Wide Area berbasis pita frekuensi seluler yang dikenakan pada tubuh manusia wajib memenuhi pedoman

International Commission on Non-Ionising Radiation Protection (“ICNIRP”)

:

Tabel 1. Batasan paparan medan listrik dan medan magnet untuk pita frekuensi sampai dengan 10 GHz

(power level : > 20 mW dan Jarak dari Tubuh : 20 cm)

Exposure Characteristic	Range Frekuensi	Current Density (Head and Trunk)	Whole Body Average SAR (W kg ⁻¹)	Localized SAR (Head and Trunk) (W kg ⁻¹)	Localized SAR (Limbs) (W kg ⁻¹)
Occupational Exposure	10 MHz – 10 GHz	-	0,4	10	20
General Public Exposure	10 MHz – 10 GHz	-	0,08	2	4

Tabel 2. Batasan Paparan Electro Magnetic Fields (EMF)

Range Frekuensi	E-field Strength (V m ⁻¹)	H-field Strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S _{eq} (W m ⁻²)
400 – 2000 MHz	1,375 f ^{1/2}	0,0037f ^{1/2}	0,004f ^{1/2}	f/200
2 – 300 GHz	61	0,16	0,20	10

2. Persyaratan Electrical Safety

Pengujian keselamatan alat dan/atau perangkat wajib dilakukan kepada alat/perangkat yang tersambung ke jaringan listrik secara terus menerus memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar IEC 62368-1

3. Persyaratan Kompabilitas Elektromagnetik (EMC)

Untuk persyaratan kompatibilitas elektromagnetik, alat dan perangkat wajib memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar SNI IEC CISPR 32:2015.

B. Persyaratan Interoperabilitas

Setiap alat dan perangkat telekomunikasi Low Power Wide Area (LPWA) berbasis pita frekuensi seluler wajib memenuhi karakteristik umum perangkat, yaitu tidak boleh dibuat dengan fasilitas kontrol eksternal atau fasilitas kontrol yang mudah diakses yang memungkinkan terjadinya

penyesuaian operasional alat dan perangkat telekomunikasi Low Power Wide Area (LPWA) berbasis pita frekuensi seluler yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis dalam Peraturan ini;

C. Persyaratan Utama

Setiap alat dan perangkat SS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler wajib memenuhi karakteristik utama sebagai berikut:

1. Frekuensi kerja

- a. *Subscriber station Low Power Wide Area* berbasis pita frekuensi seluler wajib beroperasi pada pita frekuensi yang tertera pada tabel berikut.

Ca
tat
an:

Pita Frekuensi E-UTRA	Rentang Frekuensi		Mode Duplex
	Uplink (UL) BS menerima/ SS memancarkan	Downlink (DL) BS memancarkan/ SS menerima	
1 (2 100)	1 920 MHz – 1 980 MHz	2 110 MHz – 2 170 MHz	FDD
3 (1 800)	1 710 MHz – 1 785 MHz	1 805 MHz – 1 880 MHz	FDD
5 (800)	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	FDD
8 (900)	880 MHz – 915 MHz	925* MHz – 960 MHz	FDD
31 (450)	452,5 MHz – 457,5 MHz	462,5 MHz – 467,5 MHz	FDD
40 (2 300)	2 300 MHz – 2 400 MHz	2 300 MHz – 2 400 MHz	TDD

SS kategori M1 dan M2 dapat beroperasi di semua pita frekuensi dengan mode half duplex FDD dan full duplex FDD untuk pita 1, 3, 5, 8, dan 31 serta mode TDD pada pita 40.

SS kategori NB1 dan NB2 dapat beroperasi di pita frekuensi 1, 3, 5, 8, dan 31 dengan mode half duplex FDD.

2. Channel Bandwidth

- a. *Channel Bandwidth* Kategori M1 dan M2

<i>Channel Bandwidth</i> $BW_{Channel}$	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
<i>Transmission Bandwidth</i> Configuration N_{RB}	25	50	75	100

- b. *Channel Bandwidth* Kategori NB1 dan NB2

Channel bandwidth $BW_{Channel}$ [kHz]	200
Transmission bandwidth configuration N_{RB}	1
Transmission bandwidth configuration N_{tone} 15kHz	12
Transmission bandwidth configuration N_{tone} 3.75kHz	48

3. Persyaratan Pemancar

a. *Maximum Output Power*

Maximum output power untuk band frekuensi, SS kategori M1 dan M2 adalah sebagai berikut):

EUTRA band	Class 3 (dBm)	Tolerance (dB)	Class 5 (dBm)	Tolerance (dB)
1	23	±2	20	±2
3	23	±2 ²	20	±2 ²
5	23	±2	20	±2
8	23	±2 ²	20	±2 ²
31	23	±2	20	±2
40	23	±2 ²	20	±2

NOTE 1:² refers to the transmission bandwidths (Figure 5.6-1) confined within F_{UL_low} and $F_{UL_low} + 4$ MHz or $F_{UL_high} - 4$ MHz and F_{UL_high} , the maximum output power requirement is relaxed by reducing the lower tolerance limit by 1.5 dB

NOTE 4: $P_{PowerClass}$ is the maximum UE power specified without taking into account the tolerance

(periode pengukuran diwajibkan paling sedikit satu buah sub frame (1ms))

Maximum output power untuk band frekuensi, SS kategori NB1 dan NB2 adalah sebagai berikut):

EUTRA band	Class 3 (dBm)	Tolerance (dB)	Class 5 (dBm)	Tolerance (dB)	Class 6 (dBm)	Tolerance (dB)
1	23	±2	20	±2	14	±2,5
3	23	±2	20	±2	14	±2,5
5	23	±2	20	±2	14	±2,5
8	23	±2	20	±2	14	±2,5
31	23	±2	20	±2	14	±2,5

(catatan: periode pengukuran diwajibkan paling sedikit satu buah sub frame (1ms)) (untuk 3.75 kHz *sub-carrier spacing*, *maximum output power* didefinisikan sebagai *mean power* dari pengukuran yang sekurang-kurangnya diukur dengan periode satu slot (2ms) tidak termasuk celah 2304Ts ketika SS tidak memancar. Untuk *sub-carrier spacing* sebesar 15 kHz, *maximum output power* didefinisikan sebagai *mean power* dari pengukuran dengan periode sekurang-kurangnya satu sub-frame (1ms))

b. *Output Power Dynamic*

1) *Minimum Output Power*

Minimum Output power dari SS kategori M1 dan M2 sebesar -40 dBm.

Untuk SS kategori NB1 dan NB2, nilai *minimum output power* untuk transmisi *single-tone* dan *multi-tone* sebesar -

40 dBm. Untuk *sub-carrier* dengan *spacing* 3.75kHz, *minimum output power* didefinisikan sebagai *power* rata-rata dalam satu slot (2ms) dan tidak termasuk *gap* 2304Ts saat SS tidak memancar. Untuk *sub-carrier* dengan *spacing* 15kHz, *minimum output power* didefinisikan sebagai *power* rata-rata dalam satu sub-frame (1ms).

c. Kualitas *Sinyal* pancar

1) Frekuensi Error

Frequency error requirement for HD-FDD SS category M1 and M2

Carrier frequency [GHz]	Frequency error [ppm]
≤1	±0,2
>1	±0,1

Frequency error requirement for SS category NB1 and NB2

Carrier frequency [GHz]	Frequency error [ppm]
≤1	±0.2
>1	±0.1

2) EVM

Nilai EVM terukur dinyatakan dalam persen. Persyaratan minimum untuk *Error Vector Magnitude* SS kategori M1 dan M2 mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

Untuk SS kategori NB1 dan NB2, nilai rata-rata RMS dari pengukuran EVM untuk $240/L_{Ctone}$ slot (tidak termasuk transient period untuk *average EVM case*). $L_{Ctone} = \{1, 3, 6, 12\}$ adalah nomor *subcarrier* untuk transmisi SS kategori NB1 dan NB2. Untuk skema modulasi yang berbeda tidak boleh melebihi nilai yang tertera pada tabel 6.5.2.1.1-1 standar ETSI TS 136 101 versi 14.3.0 (dengan parameter yang didefinisikan pada tabel 6.5.2.1.1-2 standar ETSI TS 136 101 versi 14.3.0). Untuk tujuan evaluasi EVM, kedua format NPRACH dianggap memiliki persyaratan EVM yang sama seperti dalam modulasi QPSK.

d. *Output RF Spectrum Emission*

Bentuk spektrum RF *transmitter* dari SS kategori M1 dan M2, dan definisi daerah untuk rentang frekuensi tertentu mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

1) *Occupied Bandwidth*

Occupied Bandwidth didefinisikan sebagai *Bandwidth* yang terdiri dari 99% dari total rata-rata *transmit power* dan harus lebih kecil dari *LTE channel* yang didefinisikan (tabel 10 untuk SS kategori M1 dan M2 dan tabel 11 untuk SS kategori NB1 dan NB2).

Tabel 10. *Occupied Channel Bandwidth* SS Kategori M1 dan M2.

	<i>Occupied Channel Bandwidth / Channel Bandwidth</i>			
	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
<i>Channel Bandwidth</i>	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz

Tabel 11. *Occupied Channel Bandwidth* untuk SS Kategori NB1 dan NB2

<i>Occupied Channel Bandwidth/ Channel bandwidth</i> BW_{Channel} [kHz]	200
Transmission bandwidth configuration N_{RB}	1
Transmission bandwidth configuration $N_{\text{tone 15kHz}}$	12
Transmission bandwidth configuration $N_{\text{tone 3.75kHz}}$	48

2) *Spectrum Emission Mask*

Spektrum mask diterapkan pada rentang frekuensi yang di definisikan sebagai Δf_{OOB} , dihitung dari \pm pinggir *channel bandwidth*. Batas *minimum spectrum emission* untuk *bandwidth* dan nilai Δf_{OOB} tertentu, mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE untuk SS kategori M1 dan M2 dan untuk SS kategori NB1 dan NB2 didefinisikan pada tabel di bawah ini. Untuk frekuensi di atas Δf_{OOB} didefenisikan sebagai *Spurious Emissions*.

category NB1 dan NB2 SS spectrum emission mask

Δf_{OOB} (kHz)	Emission limit (dBm)	Measurement bandwidth
± 0	26	30 kHz
± 100	-5	30 kHz
± 150	-8	30 kHz
± 300	-29	30 kHz
$\pm 500-1700$	-35	30 kHz

Sebagai tambahan dari persyaratan spectrum emission mask pada Table 6.6.2F.1-1, SS kategori NB1 dan NB2 wajib memenuhi persyaratan *spectrum emission mask requirement* yang mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE. Untuk SS kategori NB1 dan NB2, *E-UTRA spectrum emission requirement* berlaku untuk frekuensi *Foffset away from edge of NB1 dan NB2 channel edge* yang didefinisikan dalam tabel di bawah ini.

Khusus untuk SS kategori NB1 dan NB2, *E-UTRA spectrum emission requirement* berlaku untuk frekuensi *Foffset away from edge of NB1 and NB2 channel edge* yang didefinisikan dalam tabel di bawah ini.

Foffset for category NB1 and NB2 SS spectrum emission mask

Channel BW (MHz)	Foffset [kHz]
5	200
10	225
15	240
20	245

Note: Foffset in Table 6.6.2F.1-2 is used to guarantee co-existence for guard-band operation.

3) ACLR

ACLR adalah rasio dari *power* rata-rata terfilter yang dipusatkan pada frekuensi *channel* yang ditetapkan terhadap *power* rata-rata terfilter pada *channel frequency* sebelahnya. Kebutuhan ACLR dan persyaratan umum untuk SS kategori M1 dan M2 mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

Channel power SS kategori NB1 dan NB2 yang ditentukan (*assigned*) dan sebelahnya diukur menggunakan filter-filter *rectangular* dengan *measurement Bandwidths* seperti tercantum pada tabel di bawah ini. Jika *power channel*

bersebelahan lebih besar dari -50dBm maka ACLR SS kategori NB1 dan NB2 akan lebih tinggi dari nilai yang ditentukan pada Tabel di bawah ini.

Category NB1 and NB2 SS ACLR requirements

	GSM _{ACLR}	UTRA _{ACLR}
ACLR	20 dB	37 dB
Adjacent channel center frequency offset from category NB1 and NB2 Channel edge	±200 kHz	±2,5 MHz
Adjacent channel measurement bandwidth	180 kHz	3,84 MHz
Measurement filter	Rectangular	RRC-filter $\alpha=0,22$
Category NB1 and NB2 channel measurement bandwidth	180 kHz	180 kHz
Category NB1 and NB2 channel Measurement filter	Rectangular	Rectangular

e. *Transmitter Spurious Emission*

Batas *spurious emission* diterapkan pada rentang frekuensi diatas Δf_{OOB} (MHz) dimana batas nilai Δf_{OOB} untuk *bandwidth* yang berbeda untuk perangkat SS kategori M1 dan M2 didefinisikan sesuai dengan Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

Untuk SS kategori NB1 dan NB2, ketika SS dikonfigurasi untuk transmisi uplink, persyaratan *spurious emission* berlaku sesuai dengan Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE dengan pengecualian bahwa batas OOB dan domain *spurious emission* harus bernilai $F_{OOB} = 1.7$ MHz.

4. Persyaratan Penerima

a. Sensitivitas

Power referensi sensitivitas adalah *power* paling kecil yang diberikan kepada kedua antenna SS pada kondisi *throughput* memenuhi atau melebihi persyaratan pada kanal yang ditentukan. *Power sensitivity* referensi level untuk QPSK pada SS kategori M1 dan M2 adalah sebagai berikut:

Reference sensitivity for FDD and TDD SS category M1 QPSK

$P_{REFSENS}$

E-UTRA Band	REFSENS (dBm)	Duplex Mode
1	-102,2	FDD
3	-99,2	FDD
5	-100,7	FDD
8	-99,7	FDD
31	-96,5	FDD
40	-103,7	TDD

NOTE 1: The transmitter shall be set to P_{UMAX} as defined in subclause 6.2.5
 NOTE 2: Reference measurement channel is A.3.2 with one sided dynamic OCNG Pattern OP.1 FDD/TDD as described in Annex A.5.1.1/A.5.2.1
 NOTE 3: For cat M1 and M2 the same reference sensitivity requirement applies for all applicable channel bandwidths (Table 5.6.1-1)
 NOTE4: The reference receive sensitivity shall be met for an uplink transmission bandwidth less than or equal to 6 RB except for band 31. For band 31; in the case of 3 MHz channel bandwidth 5 RB applies and the UL resource blocks shall be located at RB_{start} 9. In case of 5 MHz channel bandwidth 5 RB applies and the UL resource blocks shall be located at RB_{start} 10.
 NOTE 5: The UL resource blocks shall be located as close as possible to the downlink operating band but confined within the transmission bandwidth configuration for the channel bandwidth.

Reference sensitivity for FDD /TDD SS category [M2] QPSK P_{REFSENS}

Channel bandwidth					
E-UTRA Band	5 MHz (dBm)	10 MHz (dBm)	15 MHz (dBm)	20 MHz (dBm)	Duplex Mode
1	-97.7	-97.7	-97.7	-97.7	FDD
3	-94.7	-94.7	-94.7	-94.7	FDD
5	-95.7	-95.7			FDD
8	-94.7	-94.7			FDD
31	-91.2				FDD
40	-97.7	-97.7	-97.7	-97.7	TDD
NOTE 1: The transmitter shall be set to P_{UMAX} as defined in subclause 6.2.5					
NOTE 2: Reference measurement channel is A.3.2 with one sided dynamic OCNG Pattern OP.1 FDD/TDD as described in Annex A.5.1.1/A.5.2.1					
NOTE 5: The UL resource blocks shall be located as close as possible to the downlink operating band but confined within the transmission bandwidth configuration for the channel bandwidth.					

Reference sensitivity for HD-FDD SS category M1 QPSK P_{REFSENS}

E-UTRA Band	REFSENS (dBm)	Duplex Mode
1	-103	HD-FDD
3	-100	HD-FDD
5	-101.5	HD-FDD
8	-100.5	HD-FDD
31	-97.3	HD-FDD
NOTE 1: The transmitter shall be set to P_{UMAX} as defined in subclause 6.2.5		
NOTE 2: Reference measurement channel is A.3.2 with one sided dynamic OCNG Pattern OP.1 FDD/TDD as described in Annex A.5.1.1/A.5.2.1		
NOTE 3: For cat M1 and M2 the same reference sensitivity requirement applies for all applicable channel bandwidths (Table 5.6.1-1)		

Reference sensitivity for HD-FDD category [M2] QPSK P_{REFSENS}

Channel bandwidth					
E-UTRA Band	5 MHz (dBm)	10 MHz (dBm)	15 MHz (dBm)	20 MHz (dBm)	Duplex Mode
1	-97	-97	-97	-97	HD-FDD
3	-94	-94	-94	-94	HD-FDD
5	-95.5	-95.5			HD-FDD
8	-94.5	-94.5			HD-FDD
31	-91.3				HD-FDD
NOTE 1: The transmitter shall be set to P_{UMAX} as defined in subclause 6.2.5					
NOTE 2: Reference measurement channel is A.3.2 with one sided dynamic OCNG Pattern OP.1 FDD/TDD as described in Annex A.5.1.1/A.5.2.1					

Persyaratan reference receive sensitivity (REFSENS) pada kedua tabel di atas wajib memiliki nilai uplink transmission bandwidth less kurang dari sama dengan:

FDD and TDD SS category M1 Uplink configuration for reference sensitivity

E-UTRA Band	N_{RB}	Duplex Mode
1	6 ¹	FDD and HD-FDD
3	6 ¹	FDD and HD-FDD
5	6 ¹	FDD and HD-FDD
8	6 ¹	FDD and HD-FDD
31	6 ¹	FDD and HD-FDD
40	6 ¹	TDD
NOTE 1: ¹ refers to the UL resource blocks shall be located as close as possible to the downlink operating band but confined within the transmission bandwidth configuration for the channel bandwidth (Table 5.6-1).		

FDD/HD-FDD and TDD SS category M2 Uplink configuration for reference sensitivity

E-UTRA Band / Channel bandwidth / N_{RB} / Duplex mode					
E-UTRA Band	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	Duplex Mode
1	[24]	[24]	[24]	[24]	FDD/HD-FDD
3	[24]	[24]	[24]	[24]	FDD/HD-FDD
5	[24]	[24]			FDD/HD-FDD
8	[24]	[24]			FDD/HD-FDD
31	[5 ⁴]				FDD/HD-FDD
40		[24]	[24]	[24]	TDD
NOTE 4: ⁴ refers to Band 31; in the case of 3 MHz channel bandwidth, the UL resource blocks shall be located at RBstart 9 and in the case of 5 MHz channel bandwidth, the UL resource blocks shall be located at RBstart 10.					

Power sensitivity referensi level untuk QPSK pada SS kategori NB1 dan NB2 adalah sebagai berikut:

Nilai throughput SS kategori NB1 dan NB2 wajib sebesar $\geq 95\%$ dari maximum throughput dari reference measurement channel yang tercantum pada ETSI TS 136.101 Annex A.3.2 dengan nilai *received signal level* tercantum pada tabel berikut. Persyaratan pada tabel ini berlaku untuk semua konfigurasi *uplink*.

Reference sensitivity for SS category NB1 and NB2

Operating band	REFSENS [dBm]
1, 3, 5, 8, 31	- 108.2

Tabel 21. *Reference sensitivity* QPSK

BAB III

METODE PENGUJIAN

Metode pengujian terhadap alat dan perangkat telekomunikasi SS Low Power Wide Area (LPWA) Berbasis Pita Frekuensi Seluler mengacu pada standar ETSI TS 136.521-1 release 14 atau berdasarkan metode pengujian yang dikembangkan dan divalidasi oleh laboratorium pengujian yang terakreditasi.

LAMPIRAN III
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI LOW POWER
WIDE AREA

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI BASE
STATION LOW POWER WIDE AREA BERBASIS PITA FREKUENSI SELULER

Ruang Lingkup persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi Base
Station Low Power Wide Area Berbasis Pita Frekuensi Seluler adalah:

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

BAB I
KETENTUAN UMUM

A. Definisi

Base station Low Power Wide Area berbasis pita frekuensi seluler, yang selanjutnya disingkat BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler adalah perangkat yang berfungsi untuk menyediakan konektivitas, manajemen dan control terhadap Subscriber Station, berikut antenanya yang menggunakan standar teknologi Narrow Band Internet of Things (NB-IoT) dan/atau Long Term Evolution Machine (LTE-M) yang berada pada pengguna.

Dalam peraturan ini, standar teknologi NB-IoT terdiri dari kategori NB1 dan NB2 sedangkan standar teknologi LTE-M terdiri dari kategori M1 dan M2.

B. Singkatan

1. ACLR : Adjacent Channel Leakage Ratio
2. ACS : Adjacent Channel Selectivity
3. BS : Base Station
4. CISPR : The International Special Committee on Radio Interference
5. EMC : Electromagnetic Compatibility
6. eNB : Evolved Node B/eNodeB
7. EPC : Evolved Packet Core
8. E-UTRA : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access
9. E-UTRAN : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network
10. EVM : Error Vector Magnitude
11. FDD : Frequency Division Duplex
12. FRC : Fixed Reference Channel
13. OFDMA : Orthogonal Frequency Division Multiplex
14. PDSCH : Physical Downlink Shared Channel
15. QAM : Quadrature Amplitude Modulation
16. QPSK : Quadrature Phase-shift keying
17. RB : Resource Block
18. RE : Resource Element
19. RF : Radio Frequency
20. TDD : Time Division Duplexing
21. UE : User Equipment
22. UMTS : Universal Mobile Telecommunications System
23. UTRA : UMTS Terrestrial Radio Access
24. UTRAN : UMTS Terrestrial Radio Access Network

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS

A. Persyaratan Regulatory

Setiap elemen alat dan/atau *base station Low Power Wide Area* berbasis pita frekuensi seluler wajib memenuhi karakteristik umum alat dan/atau perangkat, yaitu:

1. Persyaratan Radiasi EMF (Opsional)

Base station Low Power Wide Area berbasis pita frekuensi seluler wajib memenuhi pedoman *International Commission on Non-Ionising Radiation Protection* (“ICNIRP”) :

Tabel 1. Batasan paparan medan listrik dan medan magnet untuk pita frekuensi sampai dengan 10 GHz
(power level : > 20 mW dan Jarak dari Tubuh : 20 cm)

Exposure Characteristic	Range Frekuensi	Current Density (Head and Trunk)	Whole Body Average SAR (W kg ⁻¹)	Localized SAR (Head and Trunk) (W kg ⁻¹)	Localized SAR (Limbs) (W kg ⁻¹)
Occupational Exposure	10 MHz – 10 GHz	-	0,4	10	20
General Public Exposure	10 MHz – 10 GHz	-	0,08	2	4

Tabel 2. Batasan Paparan Electro Magnetic Fields (EMF)

Range Frekuensi	E-field Strength (V m ⁻¹)	H-field Strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S _{eq} (W m ⁻²)
400 – 2000 MHz	1,375 f ^{1/2}	0,0037f ^{1/2}	0,004f ^{1/2}	f/200
2 – 300 GHz	61	0,16	0,20	10

2. Persyaratan Electrical Safety

Pengujian keselamatan alat dan/atau perangkat wajib dilakukan untuk memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar IEC 62368-1

3. Persyaratan Kompabilitas Elektromagnetik (EMC)

Untuk persyaratan kompatibilitas elektromagnetik, alat dan perangkat wajib memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar SNI IEC CISPR 32:2015.

B. Persyaratan Interoperabilitas

Setiap alat dan perangkat BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler wajib memenuhi karakteristik utama sebagai berikut:

1. Frekuensi kerja

a. Perangkat BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler wajib beroperasi pada pita frekuensi yang tertera pada tabel 1 dalam persyaratan teknis ini.

Pita Frekuensi E-UTRA	Rentang Frekuensi		Mode Duplex
	Uplink (UL) BS menerima/ memancarkan	Downlink (DL) BS memancarkan/ menerima	
1 (2 100)	1 920 MHz – 1 980 MHz	2 110 MHz – 2 170 MHz	FDD
3 (1 800)	1 710 MHz – 1 785 MHz	1 805 MHz – 1 880 MHz	FDD

5 (800)	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	FDD
8 (900)	880 MHz – 915 MHz	925 MHz – 960 MHz	FDD
31 (450)	452,5 MHz – 457,5 MHz	462,5 MHz – 467,5 MHz	FDD
40 (2 300)	2 300 MHz – 2 400 MHz	2 300 MHz – 2 400 MHz	TDD

Catatan:

SS kategori M1 dan M2 dapat beroperasi di semua pita frekuensi dengan mode half duplex FDD dan full duplex FDD untuk pita 1, 3, 5, 8, dan 31 serta mode TDD pada pita 40.

SS kategori NB1 dan NB2 dapat beroperasi di pita frekuensi 1, 3, 5, 8, dan 31 dengan mode half duplex FDD.

2. Channel Bandwidth

a. Channel Bandwidth dan BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori M1 dan M2

Channel Bandwidth dan BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori M1 dan M2 mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

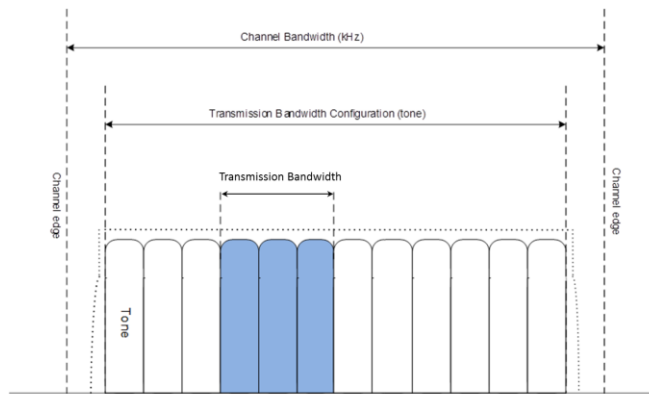
b. Channel Bandwidth BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori NB1 dan NB2

Channel bandwidth untuk kategori NB1 dan NB2 sebesar 200 kHz.

Transmission bandwidth configuration N_{RB} , $N_{tone\ 15kHz}$ and $N_{tone\ 3.75kHz}$ in NB1 and NB2 channel bandwidth

NB-IoT	Standalone	In-band	Guard Band
Channel bandwidth $BW_{Channel}$ [kHz]	200	E-UTRA channel bandwidth in Table 5.6-1 for $BW_{Channel} > 1.4\text{MHz}$	E-UTRA channel bandwidth in Table 5.6-1 for $BW_{Channel} > 3\text{MHz}$
Transmission bandwidth configuration N_{RB}	1	1	1
Transmission bandwidth configuration $N_{tone\ 15kHz}$	12	12	12
Transmission bandwidth configuration $N_{tone\ 3.75kHz}$	48	48	48

Gambar berikut menunjukkan hubungan antara channel bandwidth ($BW_{Channel}$) dan konfigurasi transmission bandwidth (N_{tone}) kategori NB1 dan NB2. *Channel edge* adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*.



Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth configuration

Untuk operasional BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori NB1 dan NB2 standalone, gambar di bawah ini memperlihatkan hubungan antara channel bandwidth (BW_{Channel}) dan konfigurasi transmission bandwidth configuration (N_{RB} , $N_{\text{tone 15kHz}}$ and $N_{\text{tone 3.75kHz}}$). *Channel edge* adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*.

Untuk operasional BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori NB1 dan NB2 standalone, persyaratan receiver dan transmitter wajib memenuhi persyaratan *frequency offset* F_{offset} pada tabel berikut

F_{offset} for NB-IoT standalone operation

Lowest or Highest Carrier	F_{offset}
Standalone NB-IoT	200 kHz

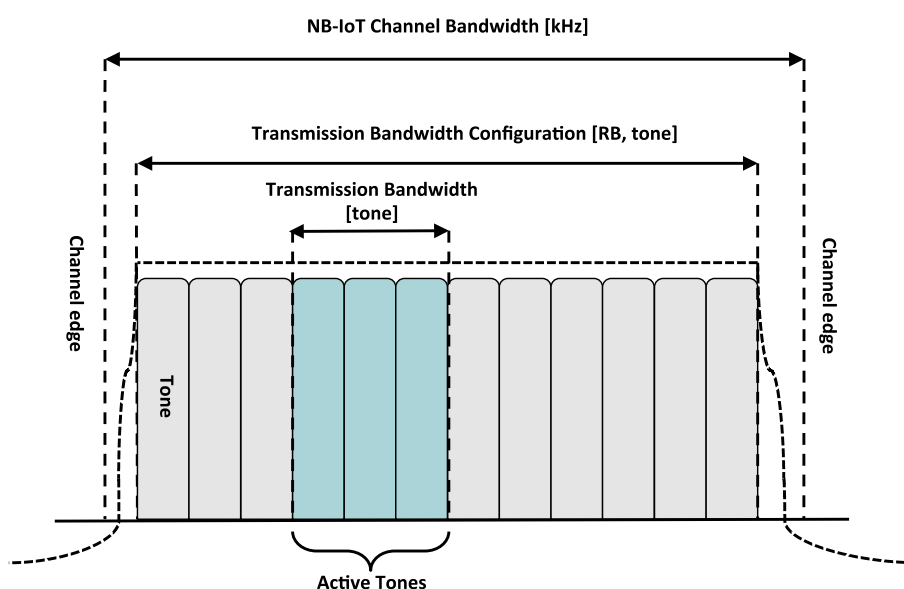
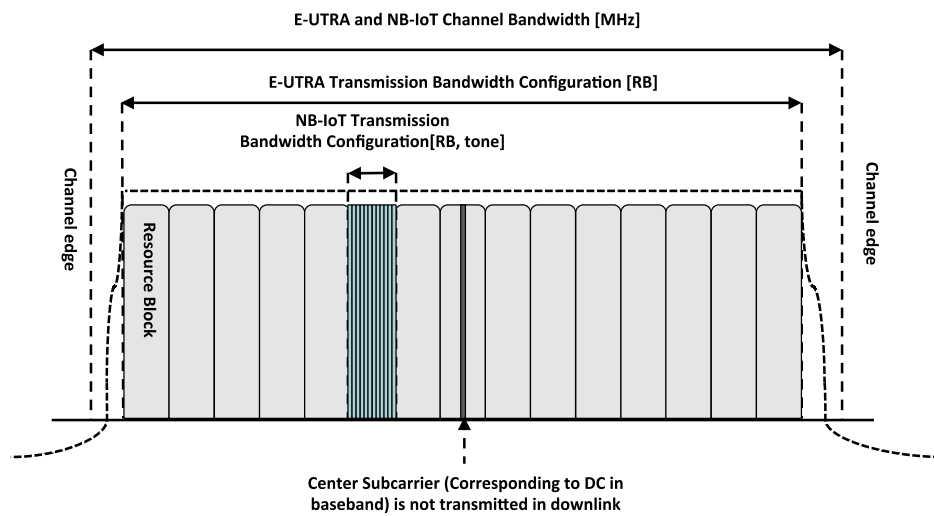


Figure 5.6-4 Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth Configuration for NB-IoT standalone operation

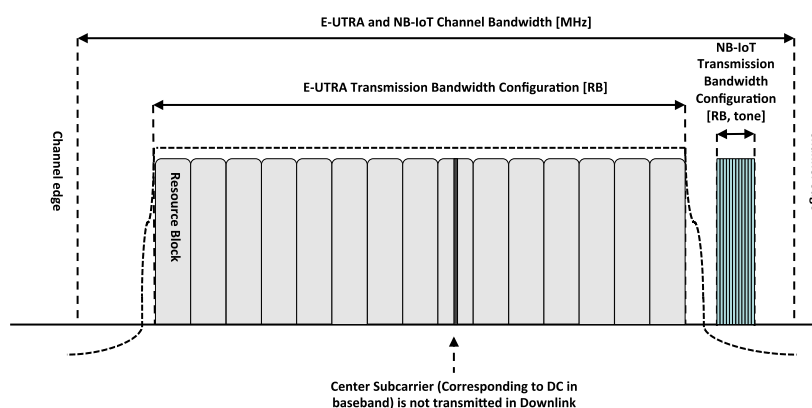
Untuk operasional BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori NB1 dan NB2 in-band, gambar di bawah ini menunjukkan hubungan antara channel

bandwidth (BW_{Channel}) dan konfigurasi transmission bandwidth (N_{RB} , $N_{\text{tone } 15\text{kHz}}$ and $N_{\text{tone } 3.75\text{kHz}}$). *Channel edge* adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*.



Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth Configuration for NB-IoT in-band operation

Untuk operasional BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori guard band, gambar di bawah ini menunjukkan hubungan antara channel bandwidth (BW_{Channel}) dan konfigurasi transmission bandwidth (N_{RB} , $N_{\text{tone } 15\text{kHz}}$ and $N_{\text{tone } 3.75\text{kHz}}$). *Channel edge* adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*.



Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth Configuration for NB-IoT guard band operation

3. Persyaratan Pemancar

a. BS Output Power

BS output power dihitung berdasarkan Rated output power, PRAT. Rated output power, PRAT dari BS harus memenuhi spesifikasi yang mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

b. Kualitas Sinyal pancar

1) *Frekuensi Error*

Frekuensi Error yang diamati dalam satu periode subframe mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

2) *EVM*

Nilai EVM terukur dinyatakan dalam persen. Nilai batasan paling rendah EVM mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

Untuk BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori NB1 dan NB2 pada semua bandwidth, pengukuran EVM wajib dilakukan untuk setiap carrier BS LPWA Berbasis Pita Frekuensi Seluler Kategori NB1 dan NB2 terhadap semua *resource* yang dialokasikan dan downlink subframes dengan periode pengukuran 10 ms. Batas periode pengukuran EVM tidak harus selaras dengan batas *radio frame*. Nilai EVM kemudian dihitung sebagai *mean square root* dari nilai yang terukur. Berikut adalah batasan paling rendah EVM untuk setiap NB-IoT carrier pada skema modulasi NB-PDSCH:

EVM requirements for NB-IoT carrier

Modulation scheme for NB-PDSCH	Required EVM [%]
QPSK	17.5 %

c. Unwanted Emission

1) *Occupied Bandwidth*

Berfungsi untuk melakukan verifikasi bahwa emisi dari BS tidak menempati Bandwidth yang melebihi spesifikasi. Occupied Bandwidth terdiri dari 99% dari total rata-rata transmit power dan harus lebih kecil dari LTE channel yang didefinisikan.

Persyaratan out-of-Band emission untuk transmitter BS LTE di spesifikasi pada ACLR dan Operating Band Unwanted Emission

2) *ACLR*

Pengukuran ACLR di defenisikan sebagai rasio dari power rata-rata terfilter pada kanal frekuensi yang ditentukan terhadap power rata-rata terfilter pada frekuensi disampingnya. Batas ACLR yang diperbolehkan sesuai dengan pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

Perangkat SS Kategori NB1 dan NB2 mengacu pada tabel berikut:

Base Station ACLR for standalone NB-IoT operation in paired spectrum

Channel bandwidth of NB-IoT lowest/highest carrier transmitted BW _{Channel} [kHz]	BS adjacent channel centre frequency offset below the lowest or above the highest carrier centre frequency transmitted	Assumed adjacent channel carrier (informative)	Filter on the adjacent channel frequency and corresponding filter bandwidth	ACLR limit
200	300 kHz	Standalone NB-IoT	Square (180 kHz)	40 dB
	500 kHz	Standalone NB-IoT	Square (180 kHz)	50 dB

3) *Operating Band Unwanted Emission*

Operating Band Unwanted Emission didefinisikan sebagai rentang frekuensi +/-10MHz dari *Operating Band edge*. Emisi harus tidak melebihi level maksimum yang dispesifikasikan pada dokumen 3GPP TS 36.104, Tabel 6.6.3.1-1 sd. 6.6.3.1-6 untuk kategori *Wide Area* BS (Category A), Tabel 6.6.3.2.1-1 sd. 6.6.3.2.1-6 untuk kategori B (option 1), Tabel 6.6.3.2.2-1 sd. 6.6.3.2.2-3 untuk kategori B (option 2) dan Tabel 6.6.3.2A-1 sd. 6.6.3.2A-3 untuk kategori *Local Area* BS (Category A and B) dan Tabel 6.6.3.2B-1 sd. 6.6.3.2B-3 untuk kategori Home BS (Category A and B).

Untuk BS NB-IoT *standalone*, Emisi harus tidak melebihi level maksimum yang dispesifikasikan pada dokumen 3GPP TS 36.104 Tabel 6.6.3.2E-1.

d. Transmitter Spurious Emission

Test Transmitter Spurious Emission dilakukan pada rentang frekuensi 9 kHz sampai dengan 12,75 GHz, tidak termasuk pada rentang frekuensi 10MHz dibawah Band operasi Downlink sampai dengan 10 MHz diatas Band operasi Downlink frekuensi tertinggi.

Persyaratan ini juga berlaku untuk BS NB-IoT dalam mode kerja in-band, guard band, atau standalone.

Batasan BS Spurious emission Category A.

Frequency range	Maximum level	Measurement Bandwidth
9kHz - 150kHz	-13 dBm	1 kHz
150kHz - 30MHz		10 kHz
30MHz - 1GHz		100 kHz
1GHz - 12.75 GHz		1 MHz
12.75 GHz - 26 GHz		1 MHz

Batasan BS Spurious emission Category B.

Frequency range Maximum level Measurement Bandwidth

Frequency range	Maximum Level	Measurement Bandwidth
9 kHz ↔ 150 kHz	-36 dBm	1 kHz
150 kHz ↔ 30 MHz	-36 dBm	10 kHz
30 MHz ↔ 1 GHz	-36 dBm	100 kHz
1 GHz ↔ 12.75 GHz	-30 dBm	1 MHz

e. Transmitter Spurious Emission untuk Co-Location

Nilai spurious emission untuk kondisi dimana BS LTE berada colocation dengan Base Station GSM900, DCS1800, PCS1900, GSM850, CDMA850, UTRA FDD, UTRA TDD dan/atau BS LTE lainnya mengacu pada Persyaratan Operasional Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

4. Persyaratan Penerima (*Receiver*)

a. Reference Sensitivity Level

Reference sensitivity level adalah minimum power rata-rata receiver yang memungkinkan menghasilkan >95% throughput dibandingkan maximum throughput yang memungkinkan dengan fix reference channel. Setiap port diukur terpisah. Nilai reference sensitivity level mengacu pada Persyaratan Teknis Perangkat Jaringan Bergerak Seluler Berbasis Teknologi 4G LTE.

Untuk BS NB-IoT standalone atau BS E-UTRA dengan NB-IoT (in-band and/or guard band), nilai throughput NB-IoT wajib $\geq 95\%$ dari nilai maximum throughput dari reference measurement channel yang termaktub pada standar ETSI TS 136.104 Annex A dengan parameter yang tercantum pada tabel berikut untuk Wide Area BS.

NB-IoT Wide Area BS reference sensitivity levels

NB-IoT channel bandwidth [kHz]	NB-IoT Sub-carrier spacing [kHz]	Reference measurement channel	Reference sensitivity power level, PREFSENS [dBm]
200	15	FRC A14-1 in Annex A.14	-127.3
200	3.75	FRC A14-2 in Annex A.14	-133.3

Tabel FRC Parameter untuk referensi sensitivitas receiver dijelaskan pada tabel berikut:

FRC parameters untuk reference sensitivity dan in-channel selectivity

Reference channel	A1-1	A1-2	A1-3	A1-4	A1-5	A1-6	A1-7
Allocated resource blocks	6	15	25	3	9	12	24
DFT-OFDM Symbols per subframe	12	12	12	12	12	12	12
Modulation	QPS K	QPS K	QPS K	QPS K	QPS K	QPS K	QPS K
Code rate	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
Payload size (bits)	600	1544	2216	256	936	1224	2088
Transport block CRC (bits)	24	24	24	24	24	24	24
Code block CRC size (bits)	0	0	0	0	0	0	0
Number of code blocks - C	1	1	1	1	1	1	1
Coded block size including 12bits trellis termination (bits)	1884	4716	6732	852	2892	3756	6348
Total number of bits per sub-frame	1728	4320	7200	864	2592	3456	6912
Total symbols per sub-frame	864	2160	3600	432	1296	1728	3456

b. Receiver *Spurious Emissions*

Spurious emissions power adalah power emisi yang dibangkitkan atau dikuatkan di penerima yang muncul di antena konektor BS receiver. Spurious emission harus memenuhi Tabel berikut:

General spurious emission minimum requirement.

Frequency range	Maximum level	Measurement Bandwidth
30MHz - 1 GHz	-57 dBm	100 kHz
1 GHz – 12.75 GHz	-47 dBm	1 MHz

Note 1: Where relevant, requirements shall be applied to BS that supports E-UTRA, E-UTRA with NB-IoT in-band and/or guard-band operation; or NB-IoT standalone operation.

Note 2: For NB-IoT in-band and guard band operations, the E-UTRA (LTE) carrier and the NB-IoT carrier shall share the E-UTRA (LTE) carrier output power.

Category M1 dan M2 operations shall share the same E-UTRA (LTE) carrier and carrier output power.

Note 3: Category B limits have been adopted for fixed and mobile equipment defined in § 4.3 of ITU-R SM.329-12 [1], e.g. land mobile services and short range devices.

BAB III

METODE PENGUJIAN

Metode pengujian terhadap alat dan perangkat telekomunikasi BS Low Power Wide Area (LPWA) Berbasis Pita Frekuensi Seluler mengacu pada standar ETSI TS 136.121-1 release 14 atau berdasarkan metode pengujian yang dikembangkan dan divalidasi oleh laboratorium pengujian yang terakreditasi.