



KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT
POS DAN INFORMATIKA
NOMOR 3 TAHUN 2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
LOW POWER WIDE AREA

DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT
POS DAN INFORMATIKA,

- 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 sesuai ketentuan Pasal 15 Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 1 Tahun 2019 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio Berdasarkan Izin Kelas, persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi yang menggunakan spektrum frekuensi radio berdasarkan Izin Kelas ditetapkan oleh Direktur Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika;

- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Direktur Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos 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 22 Tahun 2014 tentang Penggunaan Pita Frekuensi Radio 2.3 GHz untuk Keperluan Penyelenggaraan Telekomunikasi Bergerak Seluler dan Realokasi Pengguna Pita Frekuensi Radio 1.9 GHz yang Menerapkan Personal Communication System 1900 ke Pita Frekuensi Radio 2.3 GHz (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1047);
 6. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 30 Tahun 2014 tentang Penataan Pita Frekuensi Radio 800 MHz untuk Keperluan Penyelenggaraan Jaringan Bergerak Seluler (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1282);

7. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 19 Tahun 2015 tentang Penataan Pita Frekuensi Radio 1800 MHz untuk Keperluan Penyelenggaraan Jaringan Bergerak Seluler (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 660);
8. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 12 Tahun 2017 tentang Penggunaan Teknologi pada Pita Frekuensi Radio 450 MHz, 900 MHz, 2.1 GHz, dan 2.3 GHz untuk Penyelenggaraan Jaringan Bergerak Seluler (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 813);
9. 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);
10. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 16 Tahun 2018 tentang Ketentuan Operasional Sertifikasi Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1801);
11. Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 1 Tahun 2019 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio Berdasarkan Izin Kelas (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 459);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT POS 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 Republik Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis.

- (2) Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *low power wide area* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan alat dan/atau perangkat berdaya pancar rendah dengan cakupan luas yang menyediakan komunikasi radio pada pita frekuensi radio tertentu.
- (3) Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *low power wide area* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yaitu:
 - a. alat dan/atau perangkat *low power wide area* nonseluler; dan
 - b. alat dan/atau perangkat *low power wide area* seluler.

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* nonseluler sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Direktur Jenderal ini; dan
- b. persyaratan teknis alat dan/atau perangkat *low power wide area* seluler sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Direktur Jenderal ini.

Pasal 3

Alat dan/atau perangkat telekomunikasi *low power wide area* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 wajib *factory lock* secara permanen agar hanya dapat beroperasi pada pita frekuensi radio yang ditetapkan.

Pasal 4

Penilaian terhadap pemenuhan kewajiban setiap persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi *low power wide area* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 dan Pasal 3 dilaksanakan melalui sertifikasi alat dan/atau perangkat telekomunikasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 5

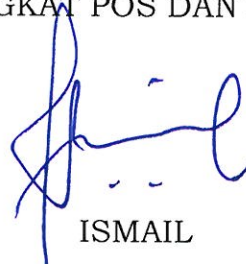
Direktur Jenderal melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap penggunaan alat dan/atau perangkat telekomunikasi *low power wide area*.

Pasal 6

Peraturan Direktur Jenderal ini mulai berlaku pada saat ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta,
pada tanggal 16 Mei 2019

DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA
DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA,



ISMAIL

LAMPIRAN I
PERATURAN DIREKTUR JENDERAL SUMBER
DAYA DAN PERANGKAT POS DAN
INFORMATIKA
NOMOR 3 TAHUN 2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *LOW POWER
WIDE AREA*

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
LOW POWER WIDE AREA NONSELULER

Ruang lingkup persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area* Nonseluler dalam peraturan ini adalah:

BAB I : Ketentuan Umum;

BAB II : Persyaratan Teknis;

BAB III : Metode Pengujian dan Syarat Tambahan Sertifikasi.

BAB I
KETENTUAN UMUM

A. Definisi

1. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area* Nonseluler yang selanjutnya disebut Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler adalah Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi berdaya pancar rendah dengan cakupan luas yang beroperasi di luar pita frekuensi radio untuk keperluan penyelenggaraan jaringan bergerak seluler.
2. Alat dan/atau perangkat telekomunikasi LPWA Nonseluler terdiri dari dua bagian yaitu:
 - a. *End Node*; dan
 - b. *Gateway*.

3. *End Node* LPWA Nonseluler adalah Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler yang mengirimkan sinyal kepada dan menerima sinyal dari *gateway* LPWA Nonseluler.
4. *Gateway* LPWA Nonseluler adalah alat dan/atau perangkat pemancar dan penerima LPWA Nonseluler berikut antenanya yang berfungsi untuk menyediakan konektivitas, manajemen dan kontrol terhadap *end device* yang memiliki *backhaul* dengan teknologi yang lain.
5. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler *narrowband* adalah Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler *single channel* dengan lebar kanal frekuensi radio (*channel bandwidth*) paling besar 200 kHz dan memiliki *sub-channel bandwidth* paling besar 600 Hz.
6. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler *wideband* adalah perangkat LPWA nonseluler dengan lebar kanal frekuensi radio (*channel bandwidth*) paling besar 250 kHz.

B. Singkatan

Dalam Peraturan ini yang dimaksud dengan:

1. AC : *Alternating Current*
2. CISPR : *Comité Internationale Spécial des Perturbations Radioelectrotechnique (International Special Committee on Radio Interference, IEC)*
3. dB : *decibel*
4. dBm : *decibel milli watt*
5. DC : *Direct Current*
6. EMC : *Electromagnetic Compability*
7. FCC : *Federal Communications Commission*
8. mW : *milli Watt*
9. SAR : *Specific Absorption Rate*
10. SELV : *Safety Extra Low Voltage*

BAB II PERSYARATAN TEKNIS

A. Persyaratan Umum

1. Catu Daya

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler dapat dicatu daya AC atau DC.

Untuk perangkat yang dicatu daya AC, semua tolok ukur parameter harus terpenuhi saat menggunakan catu daya tegangan AC 220 V $\pm 10\%$ dan frekuensi 50 Hz $\pm 2\%$. 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.

2. Persyaratan Radiasi Non-Pengion

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler wajib memenuhi pedoman *International Commission on Non-Ionising Radiation Protection* ("ICNIRP"). Jika belum ada balai uji dalam negeri yang mampu melakukan pengujian persyaratan radiasi non-pengion dengan akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional, maka persyaratan ini tidak wajib dipenuhi (*voluntary*).

Tabel 1. Batasan paparan medan listrik dan medan magnet untuk pita frekuensi radio sampai dengan 10 GHz pada *End Node* LPWA Nonseluler

<i>Exposure Characteristic</i>	Rentang Frekuensi Radio	<i>Localized SAR (Head and Trunk) (W kg⁻¹)</i>
<i>Occupational Exposure</i> ¹	10 MHz – 10 GHz	10
<i>General Public Exposure</i> ²	10 MHz – 10 GHz	2

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

Catatan:

- Occupational Exposure* dipersyaratkan bagi *End Node* LPWA Nonseluler yang dikenakan pada tubuh untuk keperluan pekerjaan (misalnya di industri manufaktur);
- General Public Exposure* dipersyaratkan bagi *End Node* LPWA Nonseluler yang digunakan pada atau dekat tubuh oleh masyarakat umum.

Tabel 2. Batasan Paparan *Electro Magnetic Fields* (EMF) untuk *Gateway LPWA Nonseluler*

Rentang Frekuensi	<i>E-field Strength</i> (V m ⁻¹)	<i>H-field Strength</i> (A m ⁻¹)	<i>B-field</i> (μT)	<i>Equivalent plane wave power density</i> S _{eq} (W m ⁻²)
400 – 2000 MHz	1.375 f ^{1/2}	0.0037f ^{1/2}	0.004f ^{1/2}	f/200

3. Persyaratan *Electrical Safety*

Pengujian keselamatan listrik Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler wajib dilakukan untuk memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar IEC 60950-1.

Parameter yang harus dipenuhi adalah:

- a. tegangan berlebih; dan
- b. arus bocor.

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler yang harus memenuhi tolok ukur parameter keselamatan listrik adalah:

- a. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler yang dicatu daya oleh catu daya eksternal, *converter* daya AC/DC, atau *charger/ power adapter*; dan
- b. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler yang bekerja dengan SELV dalam lingkungan yang memungkinkan tegangan berlebih dari jaringan telekomunikasi. SELV merujuk kepada tegangan yang tidak melebihi 42,4 V *peak* atau 60 V DC.

4. Persyaratan EMC

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler wajib memenuhi SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.

Untuk penilaian EMC, balai uji harus mengklasifikasikan Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler ke dalam perangkat:

- a. untuk keperluan tetap (tidak bergerak), keperluan berkendara (yaitu terminal yang tersambung dengan *charger* mobil atau catu daya DC); atau
- b. untuk keperluan portabel/bergerak (yaitu dicatu daya oleh baterai internalnya).

Klasifikasi ini digunakan untuk menentukan persyaratan EMC mana yang berlaku (emisi dan kekebalan).

Pengukuran *Electromagnetic Interference* (EMI) atau emisi

- a. Pengukuran emisi radiasi harus dilakukan pada perangkat tambahan yang tidak tergabung dengan Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler dengan persyaratan kelas B dari §4 dan Tabel A.4 dan A.5 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.
- b. Pengukuran emisi konduksi harus dilakukan pada DC power port dari *End Node* LPWA Nonseluler yang diperuntukkan untuk keperluan berkendaraan dengan persyaratan kelas B dari §4 dan Tabel A.10 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.
- c. Pengukuran emisi konduksi pada AC *mains port* harus dilakukan untuk Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler yang memiliki *charger* atau sesuai dengan persyaratan kelas B yang ditetapkan dalam §4 Tabel A.10 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler dengan DC *power port* yang dicatu daya oleh sebuah *dedicated AC/DC power* dianggap sebagai perangkat yang dicatu daya AC.
- d. Pengukuran emisi konduksi harus dilakukan pada *port* jaringan kabel dari Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler dengan persyaratan kelas B dari Tabel A.12 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018; atau §8.7 dari ETSI EN 301 489-1.

Catatan 1: Jika Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler merupakan modul yang dimaksudkan untuk dipasarkan dan dijual secara terpisah dari rumahnya, modul tersebut harus diukur sedikitnya satu kali dengan rumahnya.

Catatan 2: Pengukuran emisi yang dilakukan menurut FCC Part 15 Subpart B untuk *unintentional radiator* (§15.105 dan §15.106) dapat diterima sebagai alternatif terhadap SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.

5. Persyaratan Operasional dan Lokalisasi Data

Setiap Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler wajib memenuhi ketentuan:

- a. mengikuti ketentuan teknis yang ditetapkan, sehingga dapat berkomunikasi dengan Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler lainnya dengan teknologi yang sama;
- b. tidak boleh dibuat fasilitas kontrol eksternal atau fasilitas kontrol yang mudah diakses yang memungkinkan terjadinya penyesuaian operasional Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis dalam Peraturan ini; dan
- c. *Gateway* LPWA Nonseluler wajib mempunyai kemampuan untuk dapat memastikan aliran data pelanggan tidak keluar dari wilayah Indonesia antara lain dengan membuat *firmware* yang mudah dikonfigurasi atau teknik lain yang dianggap perlu agar data tetap terjamin transparansi dan alirannya tidak ke luar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Contoh konfigurasi *setting firmware* pada *Gateway* LPWA Nonseluler:

```
"gateway_conf": {  
    "server_address": address Indonesia,  
    "serv_port_up": xxx,  
    "serv_port_down": xxx,  
    "keepalive_interval": xxx,  
    "stat_interval": xxx,  
    "push_timeout_ms": xxx,"
```

B. Persyaratan Konformitas

Setiap Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler wajib memenuhi karakteristik utama sebagai berikut:

1. Pita Frekuensi Radio : 920 – 923 MHz
2. Daya Pancar:
 - a. Perangkat LPWA Nonseluler *Wideband*
 - *Tx Power End Node* : ≤ 100 mW EIRP
 - *Tx Power Gateway (conducted)*: ≤ 200 mW
 - *Tx Power Gateway* : ≤ 400 mW EIRP

- b. Perangkat LPWA Nonseluler *Narrowband*
 - Tx Power End Node : ≤ 250 mW EIRP
(dengan surat pernyataan dari penyelenggara telekomunikasi)
 - Tx Power Gateway (conducted): ≤ 200 mW
 - Tx Power Gateway : ≤ 400 mW EIRP
3. Lebar Pita (*bandwidth*)
 - Wideband* : ≤ 250 kHz
 - Narrowband* : ≤ 200 kHz
4. *Duty Cycle*
 - a. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler *WideBand*
 - *Downlink* : ≤ 1 %
 - *Uplink* : ≤ 1 %
 - b. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler *Narrowband*
 - *Downlink* : ≤ 10 %
 - *Uplink* : ≤ 1 %
5. Maksimum *Spurious emission* LPWA Nonseluler: -36 dBm (ETSI 300 220)
6. Filter (melekat atau terpisah pada perangkat) pada *Gateway* LPWA Nonseluler dengan *out-of-band rejection* > 50 dB pada 915 MHz dan 925 MHz.

BAB III

METODE PENGUJIAN DAN SYARAT TAMBAHAN SERTIFIKASI

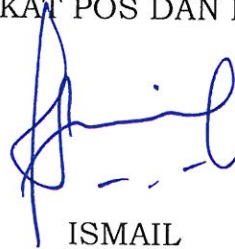
A. Metode Pengujian

Pengujian terhadap Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Nonseluler dilaksanakan berdasarkan metode pengujian yang dikembangkan dan divalidasi oleh balai uji yang terakreditasi.

B. Syarat Tambahan Sertifikasi

Pemohon sertifikasi *Gateway* LPWA Nonseluler harus menyertakan surat pernyataan yang menjamin agar lalu lintas data tetap berada di wilayah yurisdiksi Negara Kesatuan Republik Indonesia dan tidak mengalihkan/*me-routing* data keluar wilayah yurisdiksi Negara Kesatuan Republik Indonesia.

DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA
DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ismail', written over a dashed horizontal line.

ISMAIL

LAMPIRAN II
PERATURAN DIREKTUR JENDERAL
SUMBER DAYA DAN PERANGKAT
PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA
NOMOR 3 TAHUN 2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *LOW POWER
WIDE AREA*

PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
LOW POWER WIDE AREA SELULER

Ruang Lingkup persyaratan teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi
Low Power Wide Area Seluler adalah:

- BAB I : Ketentuan Umum;
BAB II : Persyaratan Teknis;
BAB III : Metode Pengujian dan Syarat Tambahan Sertifikasi.

BAB I
KETENTUAN UMUM

A. Definisi

1. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area* Seluler yang selanjutnya disebut Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler adalah Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi berdaya pancar rendah dengan cakupan luas yang beroperasi pada pita frekuensi radio untuk keperluan penyelenggaraan jaringan bergerak seluler.
2. Alat dan/atau perangkat telekomunikasi LPWA Seluler terdiri dari dua bagian yaitu:
 - a. *Subscriber Station*; dan
 - b. *Base Station*.

3. *Subscriber Station* LPWA Seluler, yang selanjutnya disebut SS LPWA 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.
4. *Subscriber station* LPWA Seluler yang menggunakan standar teknologi NB-IoT terdiri dari SS kategori NB1 dan NB2.
5. *Subscriber station* LPWA Seluler yang menggunakan standar teknologi LTE-M terdiri dari SS kategori M1 dan M2.
6. *Base Station* LPWA Seluler, yang selanjutnya disingkat BS LPWA Seluler adalah alat dan/atau perangkat telekomunikasi yang berfungsi untuk menyediakan konektivitas, manajemen, dan kontrol terhadap SS LPWA Seluler yang menggunakan standar teknologi *Narrow Band - Internet of Things* (NB-IoT) dan/atau *Long Term Evolution - Machine* (LTE-M).
7. BS LPWA Seluler dengan standar teknologi NB-IoT terdiri dari kategori NB1 dan NB2.
8. BS LPWA Seluler dengan standar teknologi LTE-M terdiri dari kategori M1 dan M2.

B. Singkatan

1. ACLR : *Adjacent Channel Leakage Ratio*
2. CISPR : *Comité Internationale Spécial des Perturbations Radioelectrotechnique (International Special Committee on Radio Interference, IEC)*
3. EMC : *Electromagnetic Compatibility*
4. EMF : *Electromagnetic Fields*
5. E-UTRA : *Evolved UMTS Terrestrial Radio Access*
6. EVM : *Error Vector Magnitude*
7. FDD : *Frequency Division Duplex*
8. FRC : *Fixed Reference Channel*
9. OFDMA : *Orthogonal Frequency Division Multiplex*
10. PDSCH : *Physical Downlink Shared Channel*
11. QPSK : *Quadrature Phase-shift keying*
12. RB : *Resource Block*
13. RF : *Radio Frequency*

- 14. SELV : *Safety Extra Low Voltage*
- 15. TDD : *Time Division Duplexing*
- 16. UE : *User Equipment*
- 17. UMTS : *Universal Mobile Telecommunications System*
- 18. UTRA : *UMTS Terrestrial Radio Access*

BAB II PERSYARATAN TEKNIS

A. Persyaratan Umum

1. Catu Daya

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler bisa dicatu daya AC atau dicatu daya DC.

Untuk perangkat yang dicatu daya AC, semua tolok ukur parameter harus terpenuhi saat menggunakan catu daya tegangan AC 220 V \pm 10% dan frekuensi 50 Hz \pm 2%. 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.

2. Persyaratan Radiasi Non-Pengion

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler wajib memenuhi pedoman *International Commission on Non-Ionising Radiation Protection* ("ICNIRP"). Jika belum ada balai uji dalam negeri yang mampu melakukan pengujian persyaratan radiasi non-pengion dengan akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional, maka persyaratan ini tidak wajib dipenuhi (*voluntary*).

a. Persyaratan SAR untuk SS LPWA Seluler

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

<i>Exposure Characteristic</i>	Rentang Frekuensi Radio	<i>Localized SAR (Head and Trunk) (W kg⁻¹)</i>
<i>Occupational Exposure¹⁾</i>	10 MHz – 10 GHz	10
<i>General Public Exposure²⁾</i>	10 MHz – 10 GHz	2

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

Catatan:

- 1) *Occupational Exposure* dipersyaratkan bagi SS LPWA Seluler yang dikenakan pada tubuh untuk keperluan pekerjaan (misalnya di industri manufaktur);
- 2) *General Public Exposure* dipersyaratkan bagi SS LPWA Seluler yang digunakan pada atau dekat tubuh oleh masyarakat umum.

b. Persyaratan Radiasi EMF untuk BS LPWA Seluler

Tabel 2. Batasan Paparan EMF

Rentang Frekuensi Radio	<i>E-field Strength (V m⁻¹)</i>	<i>H-field Strength (A m⁻¹)</i>	<i>B-field (μT)</i>	<i>Equivalent plane wave power density S_{eq} (W m⁻²)</i>
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

3. Persyaratan *Electrical Safety*

Pengujian keselamatan listrik Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler wajib dilakukan untuk memenuhi persyaratan yang didefinisikan dalam standar IEC 60950-1.

Parameter yang harus dipenuhi adalah:

- a. tegangan berlebih; dan
- b. arus bocor.

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler yang harus memenuhi tolok ukur parameter keselamatan listrik adalah:

- a. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler yang dicatu daya oleh catu daya eksternal, *converter* daya AC/DC atau *charger/power adapter*; dan
- b. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler yang bekerja dengan SELV dalam lingkungan yang memungkinkan

tegangan berlebih dari jaringan telekomunikasi. SELV merujuk kepada tegangan yang tidak melebihi 42,4 V *peak* atau 60 V DC.

4. Persyaratan EMC

Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler harus memenuhi SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.

Untuk penilaian EMC, balai uji harus mengklasifikasikan Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler ke dalam perangkat untuk:

- a. keperluan tetap (tidak bergerak), keperluan berkendara (yaitu terminal yang tersambung dengan *charger* mobil atau catu daya DC); atau
- b. keperluan portabel/bergerak (yaitu dicatu daya oleh baterai internalnya).

Klasifikasi ini digunakan untuk menentukan persyaratan EMC mana yang berlaku (emisi dan kekebalan).

Pengukuran *Electromagnetic Interference* (EMI) atau emisi

- a. Pengukuran emisi radiasi harus dilakukan pada perangkat tambahan yang tidak tergabung dengan Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler dengan persyaratan kelas B dari §4 dan Tabel A.4 dan A.5 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.
- b. Pengukuran emisi konduksi harus dilakukan pada DC power port dari SS LPWA Seluler yang diperuntukkan untuk keperluan berkendara dengan persyaratan kelas B dari §4 dan Tabel A.10 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.
- c. Pengukuran emisi konduksi pada AC *mains port* harus dilakukan untuk Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler yang memiliki *charger* atau sesuai dengan persyaratan kelas B yang ditetapkan dalam §4 Tabel A.10 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler dengan DC *power port* yang dicatu daya oleh sebuah *dedicated AC/DC power* dianggap sebagai perangkat yang dicatu daya AC.

- d. Pengukuran emisi konduksi harus dilakukan pada *port* jaringan kabel dari Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler dengan persyaratan kelas B dari Tabel A.12 dari SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018 atau §8.7 dari ETSI EN 301 489-1.

Catatan 1 : Jika Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler merupakan modul yang dimaksudkan untuk dipasarkan dan dijual secara terpisah dari rumahnya, modul tersebut harus diukur sedikitnya satu kali dengan rumahnya

Catatan 2 : Pengukuran emisi yang dilakukan menurut FCC Part 15 Subpart B untuk *unintentional radiator* (§15.105 dan §15.106) dapat diterima sebagai alternatif terhadap SNI ISO/IEC CISPR 32 - 2018.

5. Persyaratan Operasional dan Lokalisasi Data

a. SS LPWA Seluler:

Setiap SS LPWA Seluler wajib memenuhi karakteristik umum perangkat, yaitu tidak boleh dibuat fasilitas kontrol eksternal atau fasilitas kontrol yang mudah diakses yang memungkinkan terjadinya penyesuaian operasional SS LPWA Seluler yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis dalam Peraturan ini.

b. BS LPWA Seluler

Setiap BS LPWA Seluler wajib memenuhi ketentuan:

- 1) tidak boleh dibuat fasilitas kontrol eksternal atau fasilitas kontrol yang mudah diakses yang memungkinkan terjadinya penyesuaian operasional BS LPWA Seluler yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis dalam Peraturan ini.
- 2) BS LPWA seluler wajib mempunyai kemampuan untuk dapat memastikan aliran data pelanggan tidak keluar dari wilayah Indonesia antara lain dengan membuat *firmware* yang mudah dikonfigurasi atau teknik lain yang dianggap perlu agar data tetap terjamin transparansi dan alirannya tidak ke luar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

B. Persyaratan Konformitas

Setiap Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler wajib memenuhi karakteristik utama sebagai berikut:

1. Frekuensi Radio

LPWA Seluler hanya dapat beroperasi pada pita frekuensi radio yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 3. Frekuensi Radio yang diperbolehkan untuk LPWA Seluler

Pita Frekuensi E-UTRA	Rentang Frekuensi Radio		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

2. Channel Bandwidth

a. SS LPWA Seluler

Sesuai dengan ETSI TS 136.101 v14.3

1) Channel Bandwidth SS LPWA Seluler Kategori M1 dan M2

Tabel 4. Channel Bandwidth SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2

Channel Bandwidth $BW_{Channel}$ (MHz)	1,4	3	5	10	15	20
Transmission Bandwidth Configuration N_{RB}	6	15	25	50	75	100

2) Channel Bandwidth SS LPWA Seluler Kategori NB1 dan NB2

Tabel 5. Channel Bandwidth SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB 2

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

b. BS LPWA Seluler

Sesuai dengan ETSI TS 136.104 v14.3

1) *Channel Bandwidth* BS LPWA Seluler Kategori M1 dan M2

Tabel 6. *Channel Bandwidth* BS LPWA Seluler kategori M1 dan M2

<i>Channel Bandwidth</i> <i>BW_{Channel}</i> (MHz)	1,4	3	5	10	15	20
<i>Transmission</i> <i>Bandwidth</i> <i>Configuration N_{RB}</i>	6	15	25	50	75	100

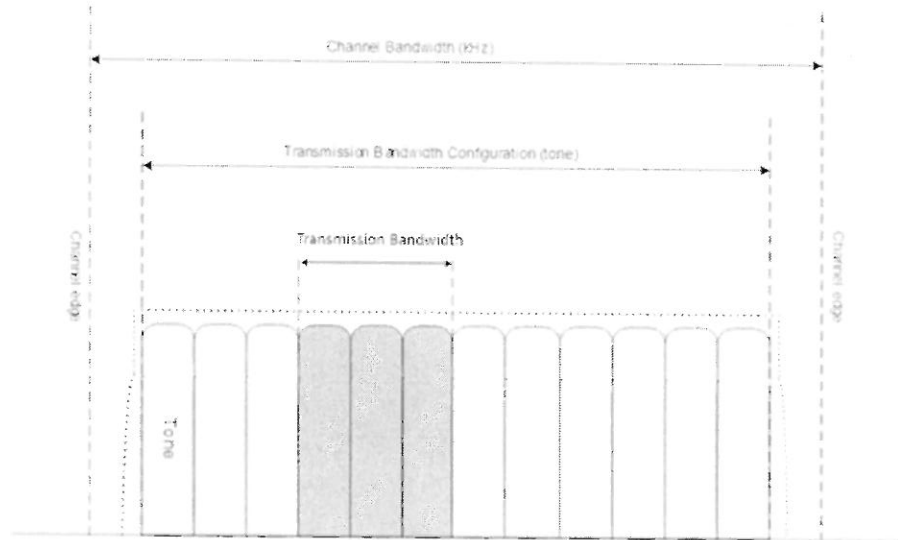
2) *Channel Bandwidth* BS LPWA Seluler Kategori NB1 dan NB2

Channel bandwidth BS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2 sebesar 200 kHz.

Tabel 7. *Transmission bandwidth configuration N_{RB}, N_{tone 15kHz} and N_{tone 3.75kHz} in NB1 and NB2 channel bandwidth*

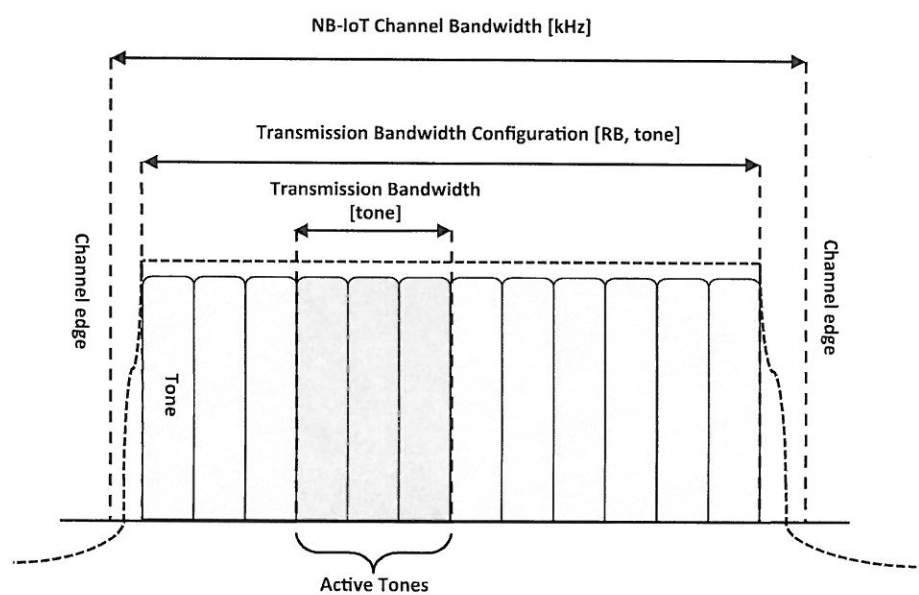
NB-IoT	<i>Standalone</i>	<i>In-band</i>	<i>Guard Band</i>
<i>Channel bandwidth</i> <i>BW_{Channel}</i> [kHz]	200	<i>E-UTRA channel bandwidth in Table 5.6-1 for BW_{Channel}>1.4MHz</i>	<i>E-UTRA channel bandwidth in Table 5.6-1 for BW_{Channel}>3MHz</i>
<i>Transmission bandwidth configuration N_{RB}</i>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



Gambar 1. *Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth configuration*

Untuk operasional BS LPWA 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_{tone} 15kHz and N_{tone} 3.75kHz).



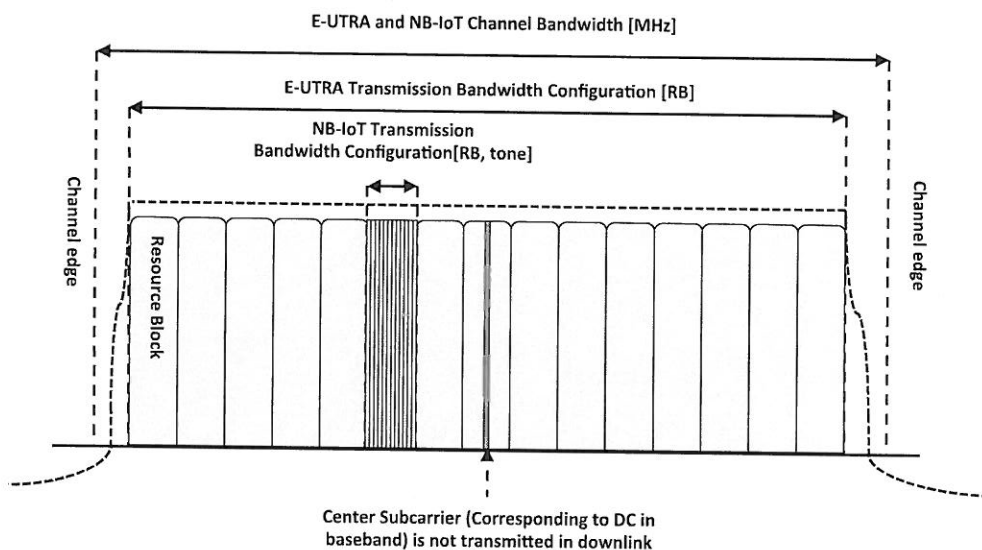
Gambar 2. *Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth Configuration for NB-IoT standalone operation*

Channel edge adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*. Untuk operasional BS LPWA Seluler Kategori NB1 dan NB2 *standalone*, persyaratan *receiver* dan *transmitter* wajib memenuhi persyaratan *frequency offset* F_{offset} pada tabel berikut:

Tabel 8. Persyaratan *Frequency Offset*

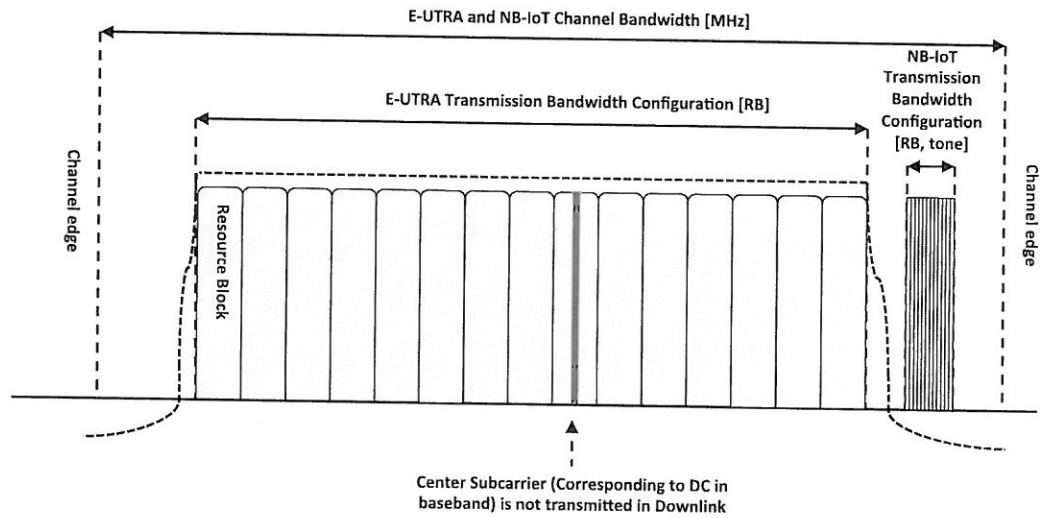
<i>Lowest or Highest Carrier</i>	F_{offset}
<i>Standalone NB-IoT</i>	200 kHz

Untuk operasional BS LPWA 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_{tone} 15kHz and N_{tone} 3.75kHz). *Channel edge* adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*.



Gambar 3. *Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth Configuration for NB-IoT in-band operation*

Untuk operasional BS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2 *guard band*, gambar di bawah ini menunjukkan hubungan antara *channel bandwidth* ($BW_{Channel}$) dan konfigurasi *transmission bandwidth* (N_{RB} , N_{tone} 15kHz and N_{tone} 3.75kHz). *Channel edge* adalah frekuensi terendah dan tertinggi dari sinyal *carrier* yang dipisahkan oleh *Channel Bandwidth*.



Gambar 4. Definition of Channel Bandwidth and Transmission Bandwidth Configuration for NB-IoT guard band operation

3. Persyaratan Pemancar

a. SS LPWA Seluler

Sesuai dengan ETSI TS 136.101 v14.3

1) Daya Pancar Maksimum

a) SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2 adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Daya Pancar Maksimum SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2

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

Catatan : periode pengukuran diwajibkan paling sedikit satu buah *sub-frame* (1ms).

- b) SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2 adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Daya Pancar Maksimum SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2

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, daya pancar maksimum didefinisikan sebagai *mean power* dari pengukuran dengan periode sekurang-kurangnya satu *sub-frame* (1ms)

2) Daya Pancar *Dynamic* minimum

- a) SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2 sebesar -40 dBm.
b) SS LPWA Seluler 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 LPWA Seluler NB1 dan NB2 tidak memancar. Untuk *sub-carrier* dengan *spacing* 15kHz, *minimum output power* didefinisikan sebagai *power* rata-rata dalam satu *sub-frame* (1ms).

3) Kualitas Sinyal Pancar

a) Frekuensi Error

Frekuensi Error dari SS LPWA Seluler untuk semua kategori adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Frekuensi Error dari SS LPWA Seluler Kategori M1 dan M2 dan Kategori NB 1 dan NB2

<i>Carrier frequency</i> [GHz]	<i>Frequency Error</i> [ppm]
≤1	±0,2
>1	±0,1

b) EVM

Nilai EVM terukur dinyatakan dalam persen.

Persyaratan minimum untuk EVM SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2 mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

Untuk SS LPWA Seluler 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 LPWA Seluler 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.

4) *Output RF Spectrum Emission*

Bentuk spektrum RF *transmitter* dari SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2, dan definisi daerah untuk rentang frekuensi tertentu mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

a) *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 pada tabel berikut:

Tabel 12. *Occupied Channel Bandwith* SS LPWA Seluler Kategori M1 dan M2.

	<i>Occupied Channel Bandwith / Channel Bandwidth</i>					
	1.4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
<i>Channel Bandwidth</i>	1.4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz

Tabel 13. *Occupied Channel Bandwith* SS LPWA Seluler Kategori NB1 dan NB2

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

b) *Spectrum Emission Mask*

Spectrum mask diterapkan pada rentang frekuensi radio yang didefinisikan sebagai Δf_{OOB} , dihitung dari \pm pinggir *channel bandwidth*. Batas *minimum spectrum emission* untuk *bandwidth* dan nilai Δf_{OOB} tertentu, mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution* untuk SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2 dan untuk SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2 didefinisikan pada tabel di bawah ini. Untuk frekuensi di atas Δf_{OOB} didefinisikan sebagai *Spurious Emissions*.

Tabel 14. *Spectrum Emission Mask* untuk SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2

Δf_{OOB} (kHz)	<i>Emission limit</i> (dBm)	<i>Measurement bandwidth</i>
± 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 tabel di atas, SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2 wajib memenuhi persyaratan *spectrum emission mask requirement* yang mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*. Untuk SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2, *E-UTRA spectrum emission requirement* berlaku untuk frekuensi *F_{offset} away from edge of NB1 dan NB2 channel edge* yang didefinisikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 15. F_{offset} for Category NB1 and NB2 SS Spectrum Emission Mask

Channel BW (MHz)	F_{offset} [kHz]
1.4	165
3	190
5	200
10	225
15	240
20	245

Note: F_{offset} in Table 15. is used to guarantee co-existence for guard-band operation.

c) *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 LPWA Seluler kategori M1 dan M2 mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

Channel power SS LPWA Seluler 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 LPWA Seluler

kategori NB1 dan NB2 akan lebih tinggi dari nilai yang ditentukan sebagai berikut:

Tabel 16. ACLR SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2

ACLR	GSM _{ACLR}	UTRA _{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	<i>Rectangular</i>	RRC-filter $\alpha=0,22$
<i>Category NB1 and NB2 channel measurement bandwidth</i>	180 kHz	180 kHz
<i>Category NB1 and NB2 channel Measurement filter</i>	<i>Rectangular</i>	<i>Rectangular</i>

5) *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 LPWA Seluler kategori M1 dan M2 didefinisikan sesuai dengan persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

Untuk SS LPWA Seluler kategori NB1 dan NB2, ketika SS LPWA Seluler dikonfigurasi untuk transmisi *uplink*, persyaratan *spurious emission* berlaku sesuai dengan persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution* dengan pengecualian bahwa batas OOB dan domain *spurious emission* harus bernilai $F_{OOB} = 1,7$ MHz.

b. BS LPWA Seluler

Sesuai dengan ETSI TS 136.104 v14.3

1) *Output Power*

BS output power dihitung berdasarkan *Rated output power*, PRAT. *Rated output power*, PRAT dari BS LPWA Seluler harus memenuhi spesifikasi yang mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

2) Kualitas *Sinyal* pancar

a) *Frekuensi Error*

Frekuensi Error yang diamati dalam satu periode subframe mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

b) *EVM*

Nilai EVM terukur dinyatakan dalam persen. Nilai batasan paling rendah EVM mengacu pada persyaratan teknis alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

Untuk BS LPWA Seluler Kategori NB1 dan NB2 pada semua *bandwidth*, pengukuran EVM wajib dilakukan untuk setiap *carrier* BS LPWA 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:

Tabel 17. Batasan Minimum EVM BS LPWA Seluler Kategori NB1 dan NB2

<i>Modulation scheme for NB-PDSCH</i>	<i>Required EVM [%]</i>
QPSK	17.5 %

3) *Unwanted Emission*

a) *Occupied Bandwidth*

Berfungsi untuk melakukan verifikasi bahwa emisi dari BS LPWA Seluler 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*.

b) *ACLR*

Pengukuran ACLR didefinisikan 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 alat dan/atau perangkat telekomunikasi berbasis teknologi *Long Term Evolution*.

Perangkat SS Kategori NB1 dan NB2 mengacu pada tabel berikut:

Tabel 18. *Base Station ACLR for standalone NB-IoT operation in paired spectrum*

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

c) *Operating Band Unwanted Emission*

Operating band unwanted emission didefinisikan sebagai rentang frekuensi ± 10 MHz 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.

4) *Transmitter Spurious Emission*

Tes *Transmitter Spurious Emission* dilakukan pada rentang frekuensi 9 kHz sampai dengan 12,75 GHz, tidak termasuk pada rentang frekuensi 10 MHz di bawah *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*.

Tabel 19. Batasan BS *Spurious emission* Category A

<i>Frequency range</i>	<i>Maximum level</i>	<i>Measurement Bandwidth</i>
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

Tabel 20. Batasan BS *Spurious emission* Category B

<i>Frequency range</i>	<i>Maximum Level</i>	<i>Measurement Bandwidth</i>
9 kHz \leftrightarrow 150 kHz	-36 dBm	1 kHz
150 kHz \leftrightarrow 30 MHz	-36 dBm	10 kHz
30 MHz \leftrightarrow 1 GHz	-36 dBm	100 kHz
1 GHz \leftrightarrow 12.75 GHz	-30 dBm	1 MHz

4. Persyaratan Penerima

a. Sensitivitas

1) SS LPWA Seluler

Sesuai dengan ETSI TS 136.101 v14.3

Power referensi sensitivitas adalah *power* paling kecil yang diberikan kepada kedua antena SS LPWA Seluler pada kondisi *throughput* memenuhi atau melebihi persyaratan pada kanal yang ditentukan.

a) *Power sensitivity* referensi level untuk QPSK pada SS LPWA Seluler kategori M1 dan M2 adalah sebagai berikut:

Tabel 21. 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.

Tabel 22. Reference sensitivity for FDD / TDD UE category [M2] QPSK $P_{REFSENS}$

Channel bandwidth							
E-UTRA Band	1.4 MHz (dBm)	3 MHz (dBm)	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	-99.2	-96.2	-94.7	-94.7	-94.7	-94.7	FDD
5	-100.7	-97.7	-95.7	-95.7			FDD
8	-99.7	-96.7	-94.7	-94.7			FDD
31	-96.5	-93.2	-91.2				FDD
40			-97.7	-97.7	-97.7	-97.7	TDD
NOTE 1 : The transmitter shall be set to PUMAX 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.							

Tabel 23. 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 PUMAX 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)		

Tabel 24. Reference sensitivity for HD-FDD category [M2] QPSK $P_{REFSENS}$

Channel bandwidth							
E-UTRA Band	1.4 MHz (dBm)	3 MHz (dBm)	5 MHz (dBm)	10 MHz (dBm)	15 MHz (dBm)	20 MHz (dBm)	Duplex Mode
1			-97	-97	-97	-97	HD-FDD
3	-100	-96	-94	-94	-94	-94	HD-FDD
5	-101.5	-97.5	-95.5	-95.5			HD-FDD
8	-100.5	-96.5	-94.5	-94.5			HD-FDD
31	-97.3	-93.3	-91.3				HD-FDD
NOTE 1 : The transmitter shall be set to PUMAX as defined in subclause 6.2.5							

NOTE 2 : Reference measurement channel is A.3.2 with one sided dynamic OCN Pattern OP.1 FDD/TDD as described in Annex A.5.1.1/A.5.2.1

Persyaratan *reference receive sensitivity* (REFSENS) pada Tabel 23. dan Tabel 24. wajib memiliki nilai *uplink transmission bandwidth* kurang dari sama dengan:

Tabel 25. 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).

Tabel 26. FDD/HD-FDD and TDD UE category M2 Uplink configuration for reference sensitivity

E-UTRA Band / Channel bandwidth / NRB / Duplex mode							
E-UTRA Band	1.4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	Duplex Mode
1			[24]	[24]	[24]	[24]	FDD/HD-FDD
3	[6]	[15]	[24]	[24]	[24]	[24]	FDD/HD-FDD
5	[6]	[15]	[24]	[24]			FDD/HD-FDD
8	[6]	[15]	[24]	[24]			FDD/HD-FDD
31	[6]	[54]	[54]				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.

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

Nilai *throughput* SS LPWA Seluler 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*.

Tabel 27. Reference sensitivity for UE category NB1 and NB2

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

2) BS LPWA Seluler

Sesuai dengan ETSI TS 136.104 v14.3

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 tercantum pada standar ETSI TS 136.104 Annex A dengan parameter yang tercantum pada tabel berikut untuk *Wide Area BS*.

Tabel 28. 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

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

Tabel 29. 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	154 4	221 6	256	936	122 4	208 8
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)	188 4	471 6	673 2	852	289 2	375 6	634 8
Total number of bits per sub-frame	172 8	432 0	720 0	864	259 2	345 6	691 2
Total symbols per sub-frame	864	216 0	360 0	432	129 6	172 8	345 6

b. Receiver Spurious Emissions BS LPWA Seluler (*voluntary*)

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:

Tabel 30. Receiver Spurious Emissions BS LPWA Seluler

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 DAN PERSYARATAN TAMBAHAN SERTIFIKASI

A. Metode Pengujian

Pengujian terhadap Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi LPWA Seluler dilaksanakan berdasarkan metode pengujian yang dikembangkan dan divalidasi oleh balai uji yang terakreditasi

B. Persyaratan Tambahan Sertifikasi

Pemohon sertifikasi BS LPWA Seluler harus menyertakan surat pernyataan yang menjamin agar lalu lintas data tetap berada di wilayah yurisdiksi Negara Kesatuan Republik Indonesia dan tidak mengalihkan/*me-routing* data keluar wilayah yurisdiksi Negara Kesatuan Republik Indonesia.

DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA
DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA,



ISMAIL