

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN 2018
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI *WIRELESS
LOCAL AREA NETWORK*

METODE PENGUJIAN ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
WIRELESS LOCAL AREA NETWORK

A. Range Frekuensi

1. Persyaratan:

Range Frekuensi : 2 400 MHz – 2 483,5 MHz
5 150 MHz – 5 250 MHz
5 250 MHz – 2 350 MHz
5 470 MHz – 5 725 MHz
5 725 MHz – 5 825 MHz

2. Tujuan Pengukuran

untuk memastikan perangkat beroperasi dalam range frekuensi radio yang telah ditentukan.

3. Peralatan yang diperlukan

Peralatan yang dibutuhkan:

a. *Spectrum analyzer*;

b. *Device under test* / perangkat yang akan diuji disertai:

1) *RF Test Point*;

2) *Connector Test Point to SMA*;

3) *Test Mode Software*;

4) Petunjuk Pengoperasian

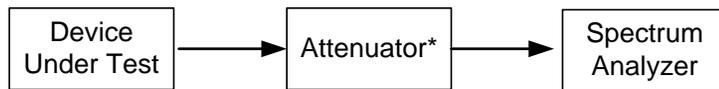
5) Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh

c. *Attenuator* seperlunya;

d. Jika diuji tanpa *direct connect (radiated)*, maka diperlukan antena dengan frekuensi kerja mencakup 2 400 MHz sampai 5 825 MHz.

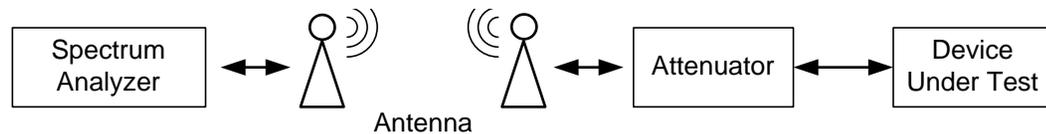
4. Konfigurasi perangkat

a. Direct Connect



atau,

b. Radiated



5. Lingkungan Pengukuran

- Untuk konfigurasi perangkat *direct connect* tidak diperlukan lingkungan pengukuran secara khusus.
- Untuk konfigurasi radiated, disarankan menggunakan *Fully Anechoic Room* (FAR), jika tidak memungkinkan dapat menggunakan *Open Area Test Site* (OATS) atau *Semi Anechoic Room* (SAR).

6. Metode Pengukuran

- Set frekuensi spectrum pada center frekuensi radio sesuai dengan persyaratan teknis.
- Atur nilai span ke dua kali bandwidth uji.
- Atur RBW = VBW = 100 KHz.
- Gunakan fitur trace average pada spectrum analyzer
- Detector diset ke mode peak
- Atur agar DUT transmit pada batas bawah. Jika perangkat WLAN WIFI diset pada channel bawah perangkat.
- Ukur frekuensi batas atas dan bawah pada level -30 dB (untuk 802.11b) dan -20dB (untuk 802.11a/g/n/ac) dari level power maksimum.
- Amati frekuensi batas atas dan batas bawah sinyal dan catat. Pastikan masih berada pada daerah yang diijinkan.
- Ulangi langkah diatas pada batas atas channel dari perangkat.
- Khusus untuk perangkat BWA dengan satu channel, diukur pada channel tersebut.

B. Maksimum *Bandwidth (Occupied Bandwidth)*

➤ Persyaratan

- a. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi Wireless LAN yang beroperasi Outdoor

Bandwidth : 20 MHz

- b. Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi Wireless LAN yang beroperasi Indoor

Bandwidth : 20 MHz/40 MHz/80 MHz/160 MHz

➤ Tujuan Pengukuran

Mengukur lebar bandwidth sinyal sesuai dengan persyaratan teknis

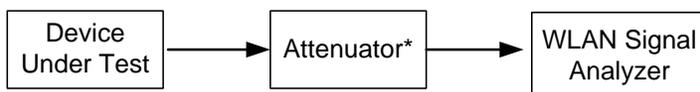
➤ Peralatan yang diperlukan

Peralatan yang dibutuhkan:

- a. Spectrum analyzer
- b. Device under test / perangkat yang akan diuji disertai:
 - RF Test Point
 - Connector Test Point to SMA
 - Test Mode Software
 - Petunjuk Pengoperasian
 - Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh
- c. Attenuator seperlunya
- d. DC Blocker* (jika diperlukan)

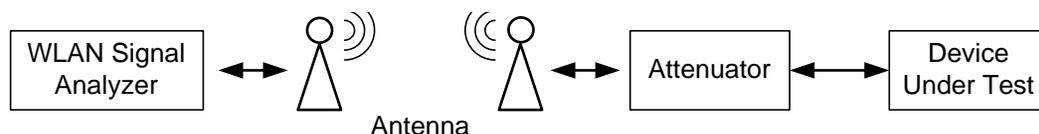
➤ Konfigurasi perangkat

Direct Connect



Atau

Radiated



➤ Lingkungan Pengukuran

- Untuk konfigurasi perangkat direct connect tidak diperlukan lingkungan pengukuran secara khusus.
- Untuk konfigurasi radiated, disarankan menggunakan Fully Anechoic Room (FAR), jika tidak memungkinkan dapat menggunakan Open Area Test Site (OATS) atau Semi Anechoic Room (SAR). Penjelasan mengenai FAR, OATS, dan SAR.

➤ Metode Pengukuran

- a. Set frekuensi spectrum pada center frekuensi sesuai dengan persyaratan teknis
- b. Gunakan fitur OBW (pada WLAN Signal Analyzer).
- c. Atur nilai span ke dua kali bandwidth uji.
- d. Amati hasil keluaran fitur OBW (pada WLAN Signal Analyzer). Hasil keluaran fitur OBW akan mengindikasikan PASS (lulus test) atau FAIL (gagal lulus test). Catat hasilnya.

C. Tipe Modulasi , Metode Akses, Teknik Multiplexing, Teknologi

➤ Persyaratan

- Tipe Modulasi : FSK/BPSK/QPSK/QAM/CCK
Metode akses : TDMA/FDMA/CDMA/CSMA- CA
Teknik multiplexing : OFDM/TDM/FDM
Teknologi : DSSS/FHSS/OFDM

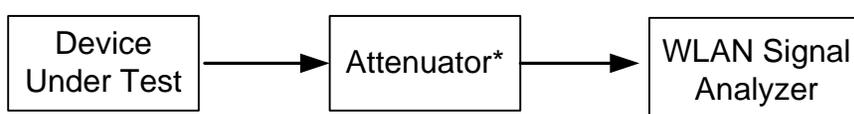
➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan bahwa tipe modulasi, metode akses, teknik multiplexing dan teknologi yang digunakan sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku.

➤ Peralatan yang diperlukan

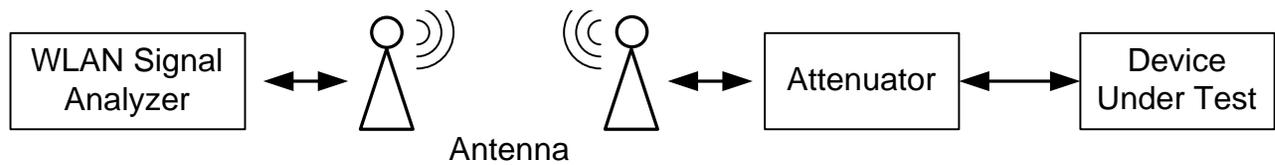
- WLAN Signal analyzer

➤ Konfigurasi perangkat



Atau

Radiated



➤ Lingkungan Pengukuran

- Untuk konfigurasi perangkat direct connect tidak diperlukan lingkungan pengukuran secara khusus.
- Untuk konfigurasi radiated, disarankan menggunakan Fully Anechoic Room (FAR), jika tidak memungkinkan dapat menggunakan Open Area Test Site (OATS) atau Semi Anechoic Room (SAR). Penjelasan mengenai FAR, OATS, dan SAR.

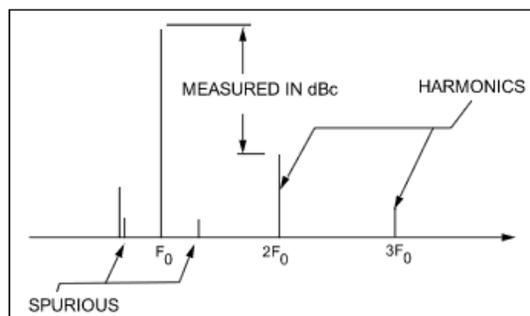
➤ Metode Pengukuran

- Mengaktifkan DUT
- Sesuaikan setting WLAN Signal analyzer (frekuensi, bandwidth, dll) dengan setting DUT
- Lihat dan amati tipe modulasi, metode akses, teknik multiplexing yang ditampilkan pada alat ukur.

C. Spurious All Band

➤ Persyaratan

Spurious All Band : ≤ -20 dBc per 100 KHz



➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan bahwa perangkat yang diuji tidak mengeluarkan sinyal spurious melebihi batas yang telah ditentukan.

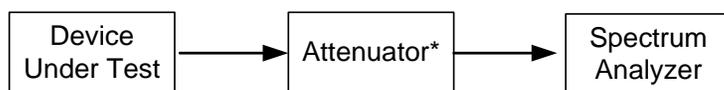
➤ Peralatan yang diperlukan

Peralatan yang dibutuhkan:

- a. Spectrum analyzer dengan jangkauan range frekuensi minimum mencapai harmonic ke-3
- b. Device under test / perangkat yang akan diuji disertai:
 - RF Test Point
 - Connector Test Point to SMA
 - Test Mode Software
 - Petunjuk Pengoperasian
 - Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh
- c. Attenuator seperlunya

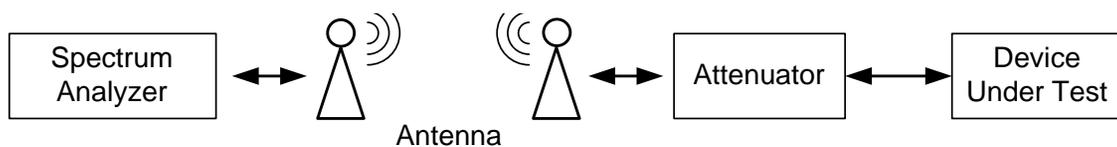
➤ Konfigurasi perangkat

Direct Connect



Atau

Radiated



➤ Lingkungan Pengukuran

- Untuk konfigurasi perangkat direct connect tidak diperlukan lingkungan pengukuran secara khusus.
- Untuk konfigurasi radiated, disarankan menggunakan Fully Anechoic Room (FAR), jika tidak memungkinkan dapat menggunakan Open Area Test Site (OATS) atau Semi Anechoic Room (SAR). Penjelasan mengenai FAR, OATS, dan SAR.

➤ Metode Pengukuran

1. Set DUT supaya transmit pada channel tengah 6 (2437 MHz) untuk WLAN 2,4 GHz dan atau channel tengah 157 (5784 MH) untuk WLAN 5.8 GHz.
2. Atur nilai span selebar mungkin, sesuai kemampuan spectrum analyzer.

3. Atur RBW = 1 MHz.
4. Gunakan fitur trace max hold pada spectrum analyzer.
5. Sweep spectrum analyzer pada rentang span.
6. Amati dan ukur nilai peak sinyal spurious yang muncul. Pastikan tidak melebihi ambang batas standar yaitu 20 dBc.

D. Sensitifitas Penerima

➤ Persyaratan

Sensitifitas Penerima : ≤ -58 dBm

➤ Tujuan Pengukuran

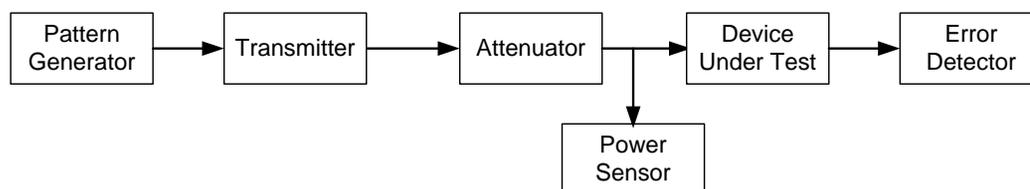
memastikan bahwa perangkat masih dapat bekerja dengan baik (BER < 10⁻⁸*) pada level power receive -58 dBm atau lebih kecil

➤ Peralatan yang diperlukan

Peralatan yang dibutuhkan

1. Pattern Generator
2. Transmitter
3. Attenuator
4. Power sensor
5. Device under test/ perangkat yang diukur
6. Error detector

➤ Konfigurasi perangkat



➤ Metode Pengukuran

1. Set frekuensi transmitter dan receiver pada center frekuensi dari channel awal dan channel akhir dari perangkat.
2. Power transmitter harus diatur sedemikian rupa agar power sensor membaca pada level -58 dBm.
3. Bangkitkan sekuens data dari pattern generator kemudian dikirim melalui transmitter.

4. Setelah data diterima DUT (receiver) dan dikirim ke pattern generator, data tersebut akan dibandingkan dengan data awal yang dikirim.
5. Pastikan nilai BER/PER berada lebih kecil atau sama dengan batas yang telah ditentukan dalam persyaratan.

E. Radiated Emission Limit

➤ Persyaratan

Radiated Emission Limit : $\leq 500 \mu\text{V/m}$ dalam jarak pengukuran 3 meter (FCC Part 15.209 dan CFR47 2008)

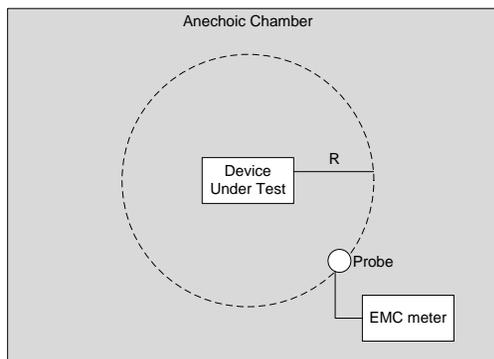
➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan bahwa Emisi radiasi tidak melebihi dari nilai batas yang tercantum dalam standar.

➤ Peralatan yang diperlukan

1. Full Anechoic Chamber
2. EMC meter + Probe
3. DUT

➤ Konfigurasi Perangkat



➤ Metode Pengukuran

Uji dokumen (selama balai uji belum memiliki peralatan uji)

1. Amati data emisi radiasi perangkat yang diuji (pemohon wajib menyertakan data emisi radiasi perangkat).
2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku.
3. Catat hasil pengamatan.

Catatan: Parameter ini akan diuji melalui uji dokumen selama balai uji belum memiliki peralatan uji.

F. Temperatur

➤ Persyaratan

Temperatur : 0° C s/d 60° C

➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan perangkat memiliki temperature yang cocok dengan cuaca di Indonesia sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku.

➤ Metode Pengukuran

1. Amati data temperatur perangkat yang diuji (pemohon wajib menyertakan data range temperature perangkat).
2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku.
3. Catat hasil pengamatan.

Catatan: Parameter ini akan diuji melalui uji dokumen selama balai uji belum memiliki peralatan uji.

G. Antar Muka (khusus untuk Wireless Access Point)

➤ Persyaratan

Antar muka : IEEE 802.3 *compliant (Ethernet)*/E1/T1/RJ 45

➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan antar muka perangkat sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku

➤ Metode Pengukuran

Pengamatan visual

1. Amati antar muka yang tersedia di perangkat yang diuji.
2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku.
3. Catat hasil pengamatan

H. Frekuensi Hopping

➤ Persyaratan

Hanya untuk perangkat WLAN 802.11 (2.4GHz) yang menggunakan modulasi FHSS

Menurut referensi standar 802.11- 1996 frequency hopping PHY menggunakan 79 hop

North America (CFR47, Parts 15.247, 15.205, 15.209) menggunakan min 75 hopping channels

Pengukuran frekuensi hopping hanya dilakukan pada teknologi WLAN IEEE 802.11 yang menggunakan modulasi FHSS

Frekuensi hopping : ≥ 75 hopping

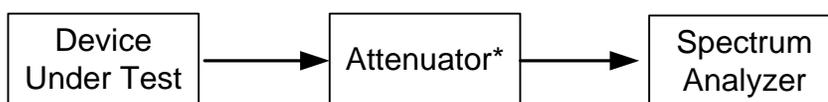
➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan frekuensi hopping perangkat sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku

➤ Peralatan yang diperlukan

- Spectrum analyzer dengan jangkauan range frekuensi minimum mencapai harmonic ke-3
- Device under test / perangkat yang akan diuji disertai:
 - RF Test Point
 - Connector Test Point to SMA
 - Test Mode Software
 - Petunjuk Pengoperasian
 - Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh
- Attenuator seperlunya

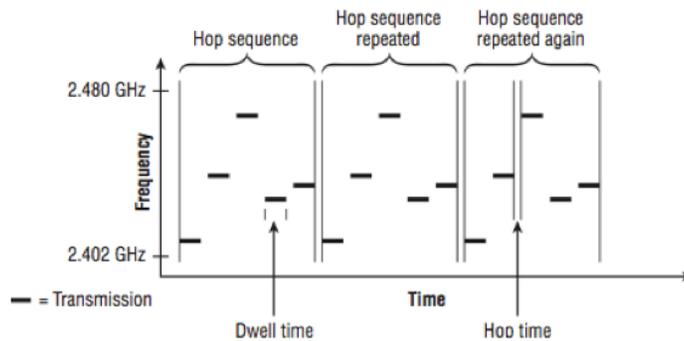
➤ Konfigurasi perangkat



➤ Metode Pengukuran

1. Set DUT supaya transmit menggunakan modulasi FHSS pada
 - Start Frekuensi : 2 400 MHz
 - Stop Frekuensi : 2 483.5 MHz
2. Atur nilai span spectrum analyzer selebar frekuensi operasi DUT (2400-2483.5 MHz).
3. Atur RBW = 1 MHz
4. Atur VBW = RBW (1MHz)
5. Setting mode sweep ke auto
6. Setting detector mode ke peak

7. Gunakan fitur trace max hold pada spectrum analyzer
8. Sweep spectrum analyzer pada rentang span hingga trace yang terlihat menjadi stabil
9. Amati dan hitung jumlah frekuensi hopping dalam satu sequence.



I. Waktu rata-rata occupancy

➤ Persyaratan

Hanya untuk perangkat WLAN 802.11 (2.4GHz) yang menggunakan modulasi FHSS

Referensi poin A.15 Lampiran I dan poin A.16 Lampiran II PerMen 28 Tahun 2015.

Waktu rata rata occupancy : $\leq 0.4s$ dalam jarak periode 30s

Pada standard IEEE 802.11 -2012 disebutkan bahwa max dwell time = 400ms

➤ Tujuan Pengukuran

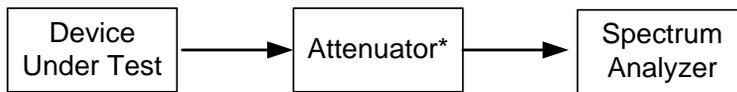
Memastikan waktu rata rata occupancy (dwell time) sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku

➤ Peralatan yang diperlukan

- Spectrum analyzer dengan jangkauan range frekuensi minimum mencapai harmonic ke-3
- Device under test / perangkat yang akan diuji disertai:
 - RF Test Point
 - Connector Test Point to SMA
 - Test Mode Software
 - Petunjuk Pengoperasian
 - Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh

- Attenuator seperlunya

➤ Konfigurasi perangkat



➤ Metode Pengukuran

1. Set DUT supaya transmit menggunakan modulasi FHSS
2. Atur spectrum analyzer dengan center frekuensi pada salah satu hopping channel.
3. Atur nilai span ke zero span
4. Atur RBW 1MHz dan VBW = RBW
5. Detector mode set pada peak
6. Sweep time diatur secukupnya untuk menangkap dwell time (400ms) dalam satu hopping channel.
7. Trace diset pada mode max hold
8. Amati dan hitung waktu minimum yang ditempati oleh satu frekuensi hopping dalam jarak periode 30 s

J. Maximum Output Power

➤ Persyaratan

Maximum output power :100 mW (direct connect)

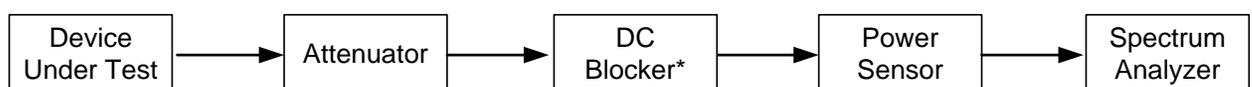
➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan bahwa perangkat yang diuji beroperasi pada maximum output power sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku

➤ Peralatan yang diperlukan

1. Power Sensor (Spectrum analyzer dengan fitur pengukuran power)
2. Device under test / perangkat yang akan diuji
3. Attenuator seperlunya

➤ Konfigurasi perangkat



➤ Metode Pengukuran

1. Set center frekuensi pada batas channel bawah perangkat.
2. Atur agar DUT transmit pada batas bawah (channel bawah perangkat) sesuai range frekuensi yang digunakan perangkat.
3. Atur agar DUT melakukan transmisi maksimum
4. Amati dan catat power yang diterima oleh Spectrum analyzer. Kalkulasikan dengan nilai attenuator yang ada.
5. Bandingkan dengan standar yang masih diperbolehkan, yaitu daya maksimum 100mW.
6. Ulangi langkah diatas pada batas channel atas perangkat.
7. Amati dan catat power yang diterima oleh power sensor. Kalkulasikan dengan nilai attenuator yang ada.
8. Bandingkan dengan standar yang masih diperbolehkan, yaitu daya maksimum 100mW.

K. Maximum EIRP

➤ Persyaratan

- a. *Outdoor* : 4 Watt (36.02 dBmW)
- b. *Indoor* : 200 mW (23 dBm)

➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan bahwa perangkat yang diuji beroperasi pada batas EIRP power sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku.

➤ Metode Pengukuran

1. Amati data maksimum EIRP perangkat yang diuji (pemohon wajib menyertakan data maksimum EIRP perangkat).
2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku.
3. Catat hasil pengamatan.

Catatan: Parameter ini melalui uji dokumen selama balai uji belum memiliki peralatan uji.

L. Power Supply

➤ Persyaratan

- a. *Input Voltage AC* : 180 to 240 V, 50/60Hz
- b. *Input Voltage DC* :
 - 1) Menggunakan baterai;
 - 2) DC adaptor; atau

3) PoE,

sesuai dengan kebutuhan alat dan perangkat.

➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan perangkat yang digunakan memiliki catu daya sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

➤ Metode Pengukuran

Dilakukan dengan pengamatan visual dan uji dokumen

1. Amati secara visual dan data persyaratan keamanan perangkat yang diuji (pemohon wajib menyertakan data persyaratan keamanan dari perangkat).

2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku.

3. Catat hasil pengamatan.

Catatan: Jenis stop kontak mengikuti ketentuan SNI.

M. Persyaratan Keamanan

➤ Persyaratan

Perangkat harus memiliki modul keamanan (*encrypt module*) di sisi frekuensi radio.

➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan perangkat yang digunakan memiliki persyaratan keamanan sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

➤ Metode Pengukuran

Dilakukan dengan uji dokumen

1. Amati data persyaratan keamanan perangkat yang diuji (pemohon wajib menyertakan data persyaratan keamanan dari perangkat).

2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku.

3. Catat hasil pengamatan.

Catatan: Parameter ini akan diuji melalui uji dokumen selama balai uji belum memiliki peralatan uji.

N. CNR dan Bit Error Rate

➤ Persyaratan

CNR for 1×10^{-6} symbol error rate : ≤ 10 dB

Bit Error Rate : 10^{-8}

➤ Tujuan Pengukuran

Memastikan CNR dan Bit Error Rate yang digunakan perangkat sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku.

➤ Metode Pengukuran

Pengukuran BER dilakukan bersamaan dengan pengukuran sensitivitas receiver yang telah dijelaskan di poin sebelumnya.

1. Amati data persyaratan keamanan perangkat yang diuji (pemohon wajib menyertakan data persyaratan keamanan dari perangkat)
2. Bandingkan dengan persyaratan teknis yang berlaku
3. Catat hasil pengamatan

Catatan: Parameter ini akan diuji melalui uji dokumen selama balai uji belum memiliki peralatan uji.

MENTERI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
REPUBLIK INDONESIA,

RUDIANTARA