

LAMPIRAN VI
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR TAHUN
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU
PERANGKAT TELEKOMUNIKASI UNTUK
KEPERLUAN PENYELENGGARAAN TELEVISI
DAN RADIO SIARAN

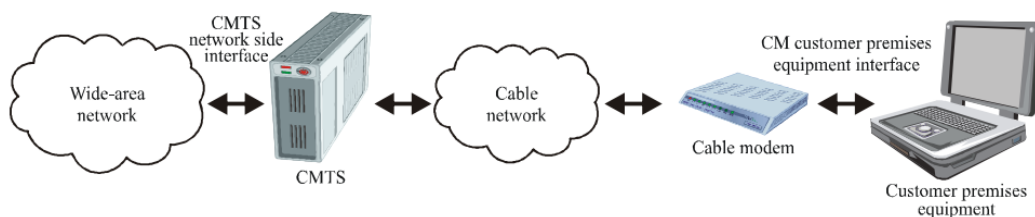
PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT *CABLE MODEM TERMINATION SYSTEM*

Ruang lingkup Persyaratan Teknis Perangkat *Cable Modem Termination System* meliputi:

- BAB I : Ketentuan Umum
BAB II : Spesifikasi Teknis
BAB III : Metode Uji

BAB I
KETENTUAN UMUM

1. Acuan Normatif
ITU-T J.222.1: *Third-generation transmission systems for interactive cable television services – IP cable modems: Physical layer specification*
2. Definisi
CMTS (*Cable Modem Termination System*) atau Router Kabel adalah perangkat yang menyediakan interface dari jaringan telekomunikasi data ke *headend* jaringan HFC dan berfungsi sebagai master dari *cable modem*.
3. Arsitektur



Gambar 1 - Contoh Arsitektur Perangkat CM dan CMTS Untuk Layanan Data Pada Jaringan HFC

4. Singkatan
ATM : *Asynchronous Transfer Mode*
CISPR : *The Comité International Spécial des Perturbations*

	<i>Radioélectriques</i>
CM	: <i>Cable Modem</i>
CMTS	: <i>Cable Modem Termination System</i>
dB	: <i>Decibel</i>
dBmV	: <i>Decibel millivolt</i>
EMC	: <i>Electromagnetic compatibility</i>
FDDI	: <i>Fiber Distributed Data Interface</i>
HFC	: <i>Hybrid Fiber Coax</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IP	: <i>Internet Protocol</i>
ITU-T	<i>International Telecommunication Union - Standardization</i>
Kbps	: <i>Kilo Bit Per Second</i>
KHz	: <i>Kilo Hertz</i>
LAN	: <i>Local Area Network</i>
MHz	: <i>Mega Hertz</i>
QAM	: <i>Quadrature Amplitude Modulation</i>
QPSK	: <i>Quadrature Phase Shift Keying</i>
RF	: <i>Radio Frequency</i>
RJ	: <i>Registered Jack</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
Vac	: <i>Volts Alternating Current</i>
Vdc	: <i>Volts Direct Current</i>
WAN	: <i>Wide Area Network</i>

5. Istilah
- | | |
|--------------------------|---|
| <i>Downstream</i> | : Arah transmisi dari <i>network</i> menuju ke pelanggan |
| <i>Upstream</i> | : Arah transmisi dari pelanggan ke <i>network</i> |
| <i>Hybrid Fiber Coax</i> | : Jaringan pita lebar (biasanya kabel TV atau TV <i>Interactive</i>) yang menggunakan kabel serat optik dari suatu lokasi terpusat (sering disebut <i>Headend</i>) ke <i>optical node</i> dan kemudian diteruskan ke rumah-rumah melalui kabel <i>coaxial</i> |
| <i>Headend</i> | : Pusat kontrol sistem kabel dimana sinyal diterima atau berasal, diproses dan dikirimkan ke rumah-rumah pelanggan |
| <i>Ethernet</i> | : Spesifikasi sistem LAN komputer menggunakan frekuensi <i>base band</i> yang sesuai dengan standar IEEE 802.3 |

BAB II

SPESIFIKASI TEKNIS

1. Persyaratan Umum

a. Antarmuka

CMTS harus memiliki antarmuka paling sedikit:

- 1) antarmuka RF (ke arah CM): *F connector*,
dan

2) *network side interface* (ke arah WAN): ATM, FDDI, ethernet dan/atau antarmuka optik lainnya.

- b. Catu Daya
CMTS harus bekerja pada catu daya:
 - a. Tegangan arus searah : -60 Vdc s/d +60Vdc;
dan/atau
 - b. Tegangan arus bolak-balik : 100 Vac s/d 240 Vac, 50 Hz.

2. Persyaratan Elektris antarmuka RF
Persyaratan elektrik antarmuka RF CMTS adalah sebagai berikut :

Tabel 1 – Persyaratan Elektris antarmuka RF untuk CMTS

Persyaratan Elektris	<i>Upstream</i>	<i>Downstream</i>
<i>Frequency Range</i>	5 - 85 MHz	47 - 1002 MHz
<i>Bandwidth</i>	200, 400, 800, 1600, 3200 dan/atau 6400 KHz	6 dan/atau 8 MHz
<i>Return Loss</i>	> 6 dB	> 6 dB

- 3. Persyaratan Modulasi
CMTS harus mendukung modulasi:
Upstream : QPSK, 8 QAM, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM atau 128 QAM
Downstream : 64 QAM atau 256 QAM.
- 4. Persyaratan Kecepatan Data
CMTS harus mendukung kecepatan data minimal:
Upstream : > 128 kbps
Downstream : > 512 kbps
- 5. Persyaratan EMC
CMTS harus memenuhi standar SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru.

BAB III

METODE UJI

1. Metode Uji Persyaratan Umum

a. Antarmuka

1) Persyaratan

CMTS dalam keadaan berfungsi

2) Tujuan Pengujian

Memastikan CMTS yang digunakan memiliki antarmuka sesuai dengan persyaratan dari 2.1.1.

3) Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual antarmuka CMTS lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis dan persyaratan teknis yang berlaku.

b. Catu Daya

1) Persyaratan

CMTS dalam keadaan berfungsi.

2) Tujuan Pengujian

Memastikan CMTS yang digunakan memiliki catu daya sesuai dengan persyaratan dari 2.1.2.

3) Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual catu daya CMTS lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis CMTS dan persyaratan teknis yang berlaku.

2. Metode Uji Persyaratan Elektris

a. *Downstream Frekuensi Range*

1) Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

a. *Spectrum analyzer*

b. CM dan CMTS

c. Petunjuk Pengoperasian

d. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.

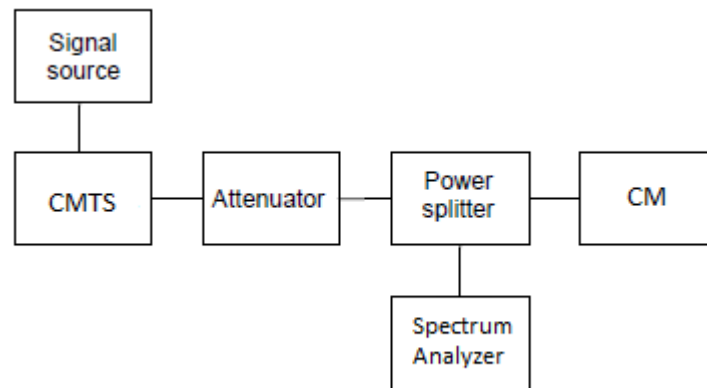
e. *Attenuator*

f. *Power Splitter*

2) Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan CMTS beroperasi dalam rentang frekuensi operasi *downstream* yang telah ditentukan di Tabel 1.

3) Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 2 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Downstream Frequency Range*

4) Deskripsi

CM harus dapat menerima input sinyal *downstream* dari CMTS dengan *center frequency* sesuai kanal yang telah diatur dalam CMTS, dengan bandwidth *downstream* sesuai dengan Tabel 1. Saluran yang digunakan merupakan saluran dengan *center frequency* yang terendah dan tertinggi.

b. *Upstream Frequency Range*

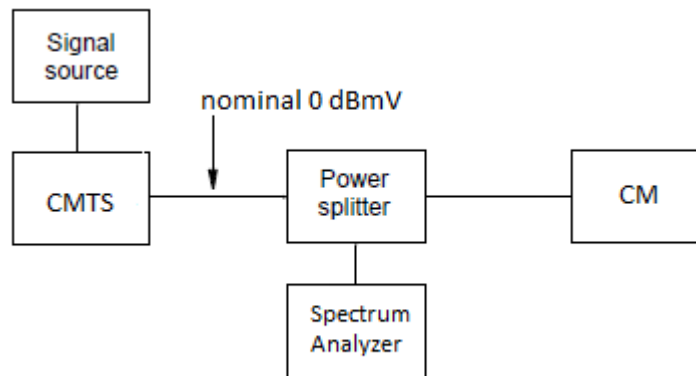
1) Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

- Spectrum Analyzer*
- CM dan CMTS
- Petunjuk Pengoperasian
- Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
- Power Splitter*
- Attenuator* (bila diperlukan)

2) Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan CMTS beroperasi dalam rentang frekuensi operasi *upstream* yang telah ditentukan di Tabel 1.

3) Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 3 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Upstream Frequency Range*

4) Deskripsi

CMTS harus dapat menerima input sinyal *upstream* dari CM dengan *center frequency* sesuai kanal yang telah diatur dengan *bandwidth upstream* dalam tabel 1.

c. *Return Loss*

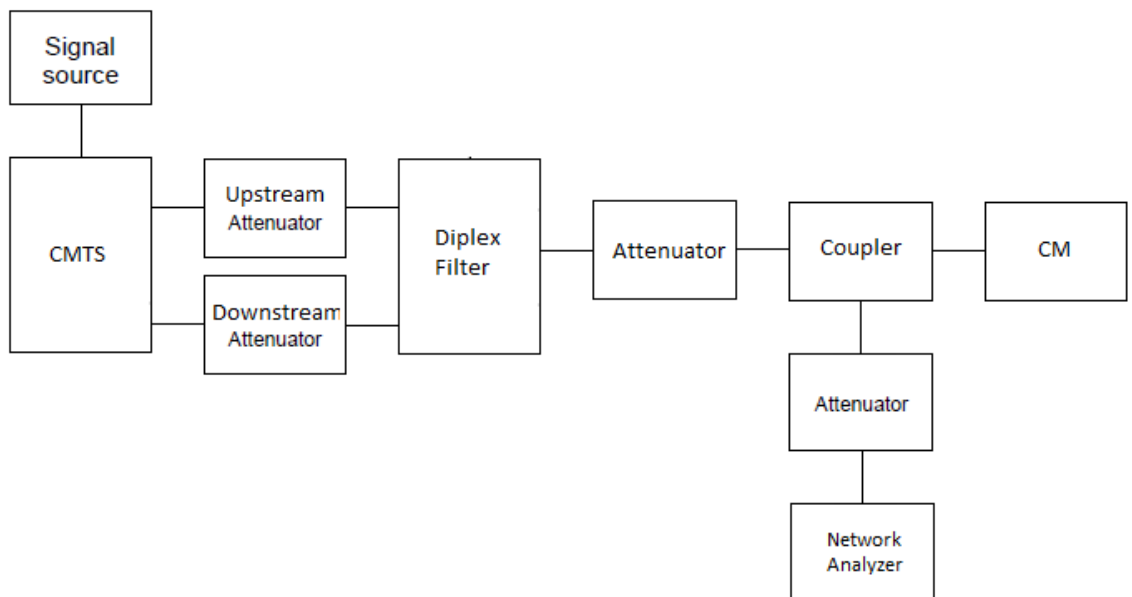
1) Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

- Network Analyzer*
- CM dan CMTS
- Petunjuk Pengoperasian
- Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
- Diplex Filter*
- Attenuator* seperlunya
- Coupler*

2) Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan CMTS beroperasi dengan *Return Loss* yang telah ditentukan dalam Tabel 1.

3) Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 4 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Return Loss*

4) Deskripsi

Tes ini memverifikasi *return loss* pada CM di frekuensi kerjanya. CM dan CMTS dikonfigurasi dengan rentang frekuensi *upstream* dan *downstream* sesuai dengan spesifikasi teknis.

d. Kecepatan Data

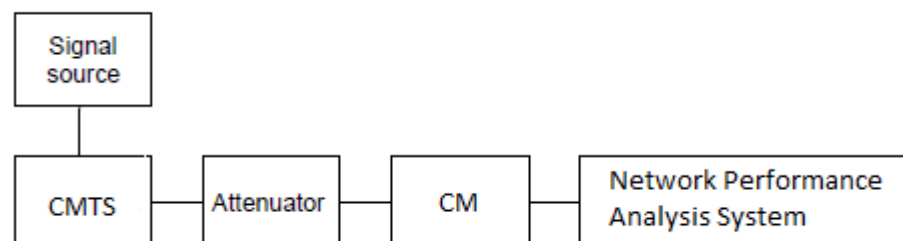
1) Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

- Network Performance Analysis System*
- CM dan CMTS
- Attenuator*
- Petunjuk Pengoperasian
- Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.

2) Tujuan Pengujian

Memastikan CMTS yang digunakan memiliki kecepatan data sesuai dengan persyaratan dari 2.4.

3) Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 4 – Contoh Konfigurasi Pengujian Kecepatan Data

4) Deskripsi

Tes ini memverifikasi kecepatan data CMTS sesuai dengan spesifikasi teknis perangkat.

3. Metode Uji Persyaratan EMC

Metode Uji Persyaratan EMC mengikuti metode uji yang terdapat di dalam SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru.

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
NOMOR TAHUN 2016
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT
TELEKOMUNIKASI BERBASIS TEKNOLOGI
HYBRID FIBER COAX

PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT
CABLE MODEM

Ruang lingkup Persyaratan Teknis Perangkat *Cable Modem* meliputi :

- Bab I Ketentuan Umum
- Bab II Spesifikasi Teknis
- Bab III Metode Uji

BAB I
KETENTUAN UMUM

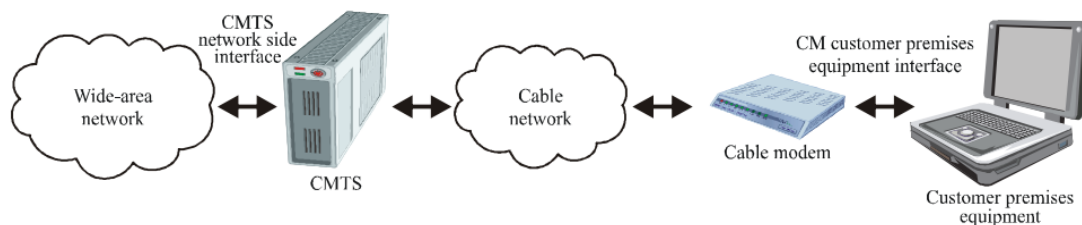
1.1 Acuan Normatif

ITU-T J.222.1: *Third-generation transmission systems for interactive cable television services – IP cable modems: Physical layer specification*

1.2 Definisi

CM (*cable modem*) atau modem *Hybrid Fiber Coax* adalah perangkat modulator/demodulator pada sisi pelanggan yang digunakan untuk menyalurkan paket data dalam sistem jaringan akses HFC.

1.3 Arsitektur



Gambar 1 - Contoh Arsitektur Perangkat CM dan CMTS Untuk Layanan Data Pada Jaringan HFC

1.4 Singkatan

BER	: <i>Bit Error Rate</i>
CISPR	: <i>The Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques</i>
CM	: <i>Cable Modem</i>
CMTS	: <i>Cable Modem Termination System</i>
CPE	: <i>Customer Premises Equipment</i>
dB	: <i>Decibel</i>
dBmV	: <i>Decibel miliVolt</i>
EMC	: <i>Electromagnetic Compability</i>
HFC	: <i>Hybrid Fiber Coax</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ITU-T	: <i>International Telecommunication Union - Standardization</i>
Kbps	: <i>Kilo Bit Per Second</i>
KHz	: <i>Kilo Hertz</i>
LAN	: <i>Local Area Network</i>
MHz	: <i>Mega Hertz</i>
Ppm	: <i>Part per million</i>
QAM	: <i>Quadrature Amplitude Modulation</i>
QPSK	: <i>Quadrature Phase Shift Keying</i>
RF	: <i>Radio Frequency</i>
RJ	: <i>Registered Jack</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
Vac	: <i>Volts Alternating Current</i>
Vdc	: <i>Volts Direct Current</i>

1.5 Istilah

<i>Downstream</i>	: Arah transmisi dari <i>network</i> menuju ke pelanggan
<i>Upstream</i>	: Arah transmisi dari pelanggan ke <i>network</i>
<i>Hybrid Fiber Coax</i>	: Jaringan pita lebar (biasanya kabel TV atau TV <i>Interactive</i>) yang menggunakan kabel serat optik dari suatu lokasi terpusat (sering disebut <i>Headend</i>) ke <i>optical node</i> dan kemudian diteruskan ke rumah-rumah melalui kabel <i>coaxial</i> .
<i>Headend</i>	: Pusat kontrol sistem kabel dimana sinyal diterima atau berasal, diproses dan dikirimkan ke rumah-rumah pelanggan
<i>Ethernet</i>	: Spesifikasi sistem LAN komputer menggunakan frekuensi <i>base band</i> yang sesuai dengan standar IEEE 802.3

BAB II

SPESIFIKASI TEKNIS

2.3.1 Persyaratan Umum

2.1.1 Antarmuka

CM harus memiliki antarmuka paling sedikit sebagai berikut:

- RF interface* (ke arah CMTS) : *F connector*;

dan

- b. *CPE interface* : RJ45 atau USB dengan kemampuan paling rendah 10BaseT

2.1.2 Catu Daya

CM harus bekerja pada catu daya:

- a. Tegangan arus searah : -60 Vdc s/d +60Vdc;
dan/atau
- b. Tegangan arus bolak-balik : 100 Vac s/d 240 Vac, 50Hz.

2.3.2 Persyaratan Elektris antarmuka RF

Persyaratan elektrik antarmuka RF dari CM adalah sebagai berikut :

Tabel 1 – Persyaratan Elektris antarmuka RF dari CM

Persyaratan Elektris	<i>Upstream</i>	<i>Downstream</i>
<i>Frequency Range</i>	5 - 85 MHz	47 - 1002 MHz
<i>Bandwidth</i>	200, 400, 800, 1600, 3200 dan/atau 6400 KHz	6 dan/atau 8 MHz
<i>Power Level</i>	+17 dBmV s/d +61 dBmV (output)	-17 dBmV s/d +17 dBmV (input)
<i>Return Loss</i>	> 6 dB	> 6 dB

2.3.3 Persyaratan Modulasi

CM harus mendukung modulasi:

- Upstream* : QPSK, 8 QAM, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM atau 128 QAM
- Downstream* : 64 QAM atau 256 QAM

2.3.4 Persyaratan Kecepatan Data

CM harus mendukung kecepatan data minimal:

- Upstream* : > 128 kbps
- Downstream* : > 512 kbps

2.3.5 Persyaratan Performance

CM harus memenuhi persyaratan *performance* sebagai berikut:

2.3.4.1 Kemampuan hubungan (*remote configuration*)

CM harus dapat dikontrol, dikonfigurasi dan berkomunikasi dengan CMTS pada *headend*.

2.3.4.2 Kemampuan terhadap kondisi saluran

CM harus bekerja normal dengan $BER \leq 10^{-6}$.

2.3.6 Persyaratan EMC

CM harus memenuhi standar SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru.

BAB III METODE UJI

3.1 Metode Uji Persyaratan Umum

3.1.1 Antarmuka

A. Persyaratan

CM dalam keadaan berfungsi

B. Tujuan Pengujian

Memastikan CM yang digunakan memiliki antarmuka sesuai dengan persyaratan dari 2.1.1.

C. Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual antarmuka CM lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis dan persyaratan teknis yang berlaku.

3.1.2 Catu Daya

A. Persyaratan

CM dalam keadaan berfungsi.

B. Tujuan Pengujian

Memastikan CM yang digunakan memiliki catu daya sesuai dengan persyaratan dari 2.1.2.

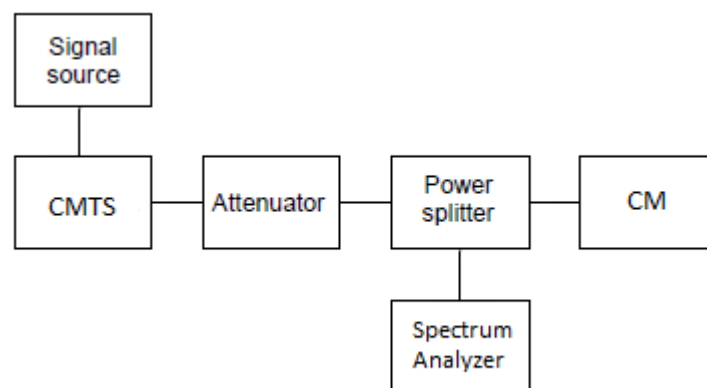
C. Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual catu daya CM lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis CM dan persyaratan teknis yang berlaku.

3.2 Metode Uji Persyaratan Elektris

3.2.1 Downstream Frekuensi Range

- A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:
1. *Spectrum analyzer*
 2. CM dan CMTS
 3. Petunjuk Pengoperasian
 4. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
 5. *Attenuator*
 6. *Power Splitter*
- B. Tujuan Pengujian
- Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan CM beroperasi dalam rentang frekuensi operasi *downstream* yang telah ditentukan di Tabel 1.
- C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 2 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Downstream Frequency Range*

- D. Deskripsi
- CM harus dapat menerima input sinyal *downstream* dari CMTS dengan *center frequency* sesuai kanal yang telah diatur dalam CMTS, dengan bandwidth *downstream* sesuai dengan Tabel 1. Saluran yang digunakan merupakan saluran dengan *center frequency* yang terendah dan tertinggi.

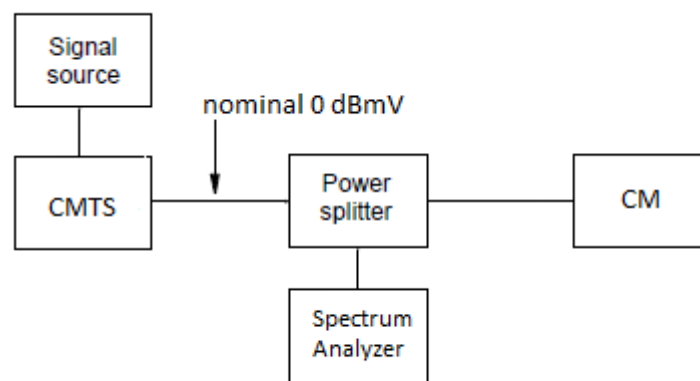
3.2.2 Upstream Frequency Range

- A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:
1. *Spectrum Analyzer*
 2. CM dan CMTS
 3. Petunjuk Pengoperasian
 4. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
 5. *Power Splitter*
 6. *Attenuator* (bila diperlukan)

B. Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan CM beroperasi dalam rentang frekuensi operasi *upstream* yang telah ditentukan di Tabel 1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 3 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Upstream Frequency Range*

D. Deskripsi

CMTS harus dapat menerima input sinyal *upstream* dari CM dengan *center frequency* sesuai kanal yang telah diatur dengan *bandwidth upstream* dalam tabel 1.

3.2.3 Return Loss

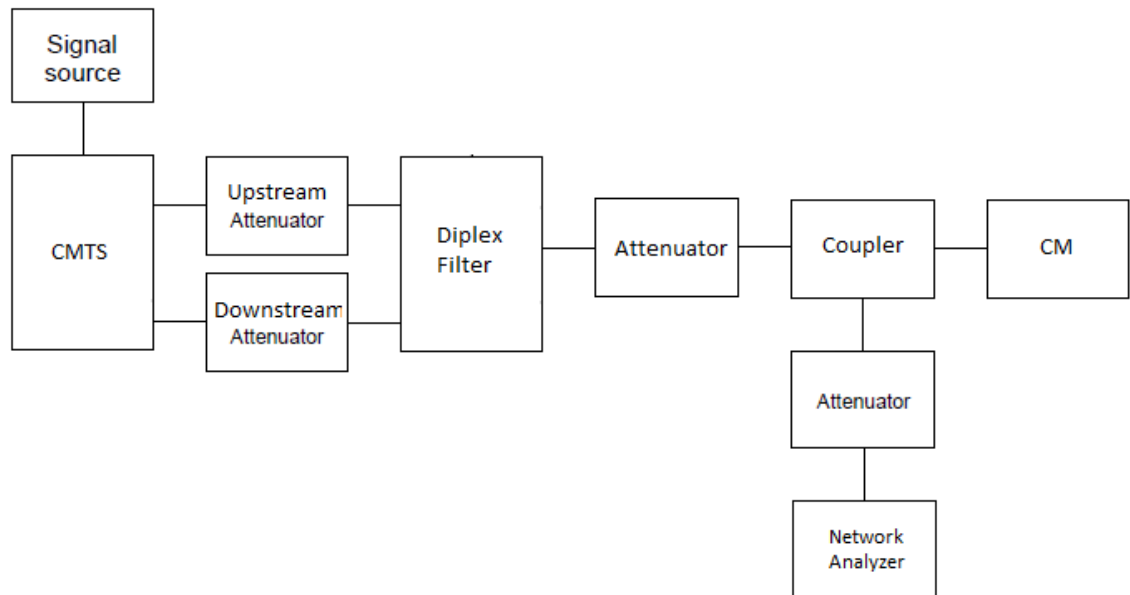
- A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:
1. *Network Analyzer*
 2. CM dan CMTS
 3. Petunjuk Pengoperasian
 4. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
 5. *Diplex Filter*
 6. *Attenuator* seperlunya

7. Coupler

B. Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan CM beroperasi dengan *Return Loss* yang telah ditentukan dalam Tabel 1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 4 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Return Loss*

D. Deskripsi

Tes ini memverifikasi *return loss* pada CM di frekuensi kerjanya. CM dan CMTS dikonfigurasi dengan rentang frekuensi *upstream* dan *downstream* sesuai dengan spesifikasi teknis.

3.2.4 Kecepatan Data

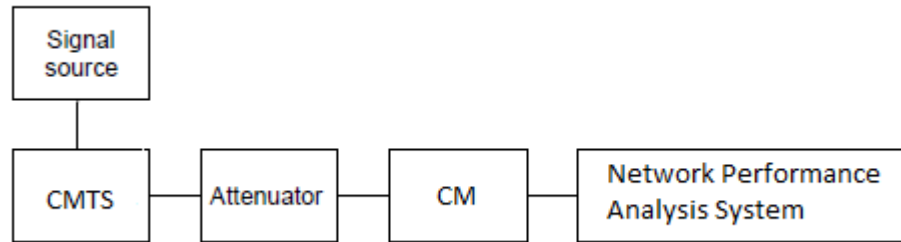
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. *Network Performance Analysis System*
2. *CM dan CMTS*
3. *Attenuator*
4. *Petunjuk Pengoperasian*
5. *Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.*

B. Tujuan Pengujian

Memastikan CM yang digunakan memiliki kecepatan data sesuai dengan persyaratan dari 2.4.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 5 – Contoh Konfigurasi Pengujian Kecepatan Data

D. Deskripsi

Tes ini memverifikasi kecepatan data CM sesuai dengan spesifikasi teknis perangkat.

3.3 Metode Uji Persyaratan *Performance*

3.3.1 Kemampuan Hubungan (*remote configuration*)

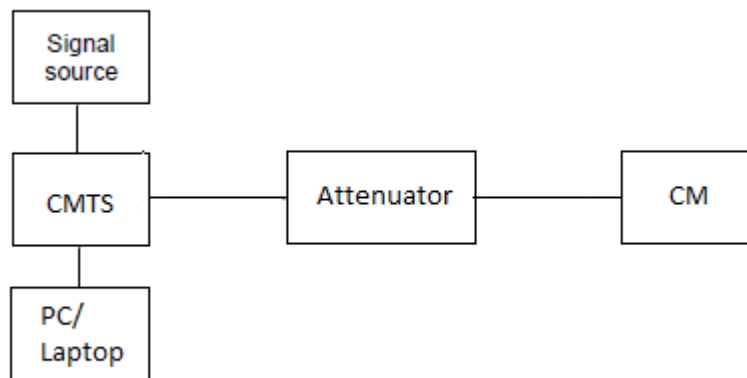
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. PC / Laptop
2. CM dan CMTS
3. *Attenuator*
4. Petunjuk Pengoperasian
5. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.

B. Tujuan Pengujian

Memastikan CM memiliki kemampuan hubungan (*remote configuration*) dengan persyaratan dari 2.5.1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 6 – Contoh Konfigurasi Pengujian Kemampuan Hubungan

D. Deskripsi

CM harus dapat dikontrol dan dikonfigurasi melalui PC /

Laptop yang terhubung ke CMTS.

3.3.2 Kemampuan terhadap kondisi saluran

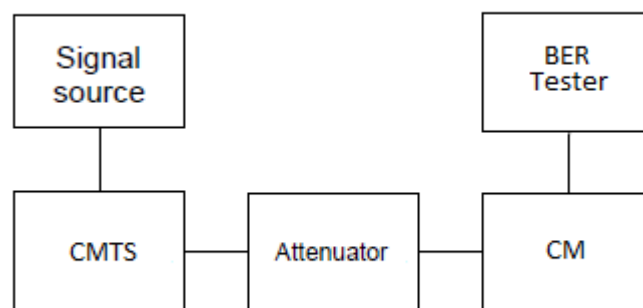
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. CM dan CMTS
2. *BER Tester*
3. *Attenuator*
4. Petunjuk Pengoperasian
5. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.

B. Tujuan Pengujian

Memastikan CM memiliki kemampuan terhadap kondisi saluran sesuai dengan persyaratan dari 2.5.2.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 7 – Contoh Konfigurasi Pengujian BER

D. Deskripsi

Tes ini mengukur BER pada saluran yang digunakan CM dan CMTS.

3.4 Metode Uji Persyaratan EMC

Metode Uji Persyaratan EMC mengikuti metode uji yang terdapat di dalam SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru.

.....

DIRJEN SDPPI	KARO HUKUM	SEKJEN

LAMPIRAN III
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
NOMOR TAHUN 2016
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT
TELEKOMUNIKASI BERBASIS TEKNOLOGI
HYBRID FIBER COAX

PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT *HYBRID CABLE SET TOP BOX*

Ruang lingkup Persyaratan Teknis Perangkat *Hybrid Cable Set Top Box* pada jaringan *Hybrid Fiber Coax* meliputi :

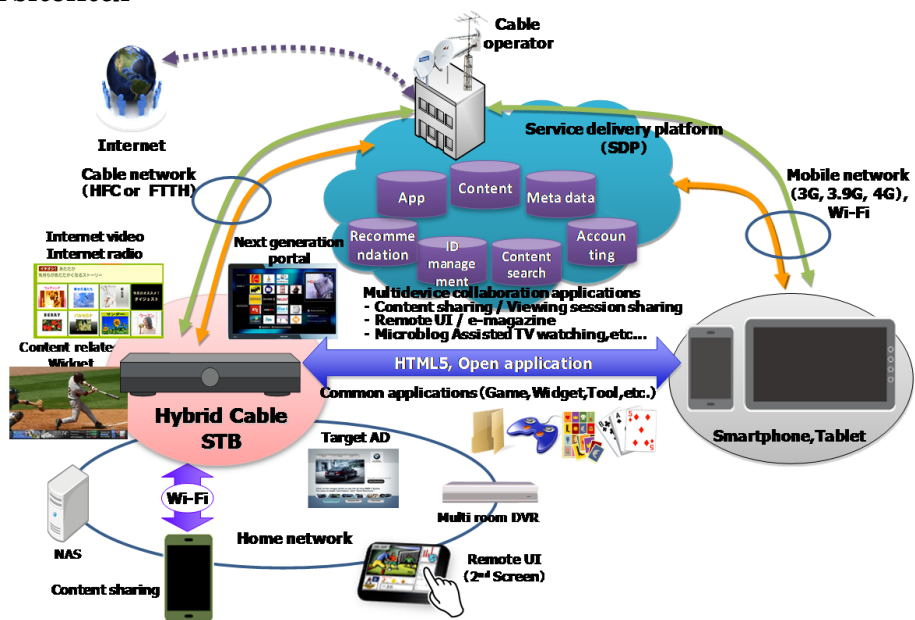
- Bab I Ketentuan Umum
- Bab II Spesifikasi Teknis
- Bab III Metode Uji

BAB I
KETENTUAN UMUM

- 1.1 Acuan Normatif
 - 1.1.1 ITU-T J.295 : *Functional requirements for a hybrid cable set-top box*
 - 1.1.2 ITU-T J.296 : *Specifications for a hybrid cable set-top box*
- 1.2 Definisi

Hybrid cable set top box atau *Hybrid cable STB* adalah perangkat pada sisi pelanggan yang digunakan untuk menyalurkan layanan siaran televisi, TV kabel dan/atau layanan IPTV dan paket data dalam sistem jaringan akses HFC.

1.3 Arsitektur



Gambar 1 - Contoh Arsitektur Perangkat *Hybrid Cable Set Top Box* pada jaringan HFC

1.4 Singkatan

CISPR	: <i>The Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques</i>
CM	: <i>Cable Modem</i>
CMTS	: <i>Cable Modem Termination System</i>
dB	: <i>Decibel</i>
dBmV	: <i>Decibel millivolt</i>
DVB-T2	: <i>Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial</i>
EMC	: <i>Electromagnetic Compability</i>
GHz	: <i>Giga Hertz</i>
HDMI	: <i>High-Definition Multimedia Interface</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
HFC	: <i>Hybrid Fiber Coax</i>
IEC	: <i>International Electrotechnical Commission</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ITU-T	: <i>International Telecommunication Union - Standardization</i>
IPTV	: <i>Internet Protocol Television</i>
MHz	: <i>Mega Hertz</i>
RCA	: <i>Radio Corporation of America</i>
RJ	: <i>Registered Jack</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
STB	: <i>Set Top Box</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
Vac	: <i>Volts Alternating Current</i>
Vdc	: <i>Volts Direct Current</i>

1.5 Istilah

<i>Downstream</i>	: Arah transmisi dari <i>network</i> menuju ke pelanggan
<i>Upstream</i>	: Arah transmisi dari pelanggan ke <i>network</i>
<i>Hybrid Fiber Coax</i>	: Jaringan pita lebar (biasanya kabel TV atau TV <i>Interactive</i>) yang menggunakan kabel serat optik dari suatu lokasi terpusat (sering disebut <i>Headend</i>) ke <i>optical node</i> dan kemudian diteruskan ke rumah-rumah melalui kabel <i>coaxial</i> .
<i>Headend</i>	: Pusat kontrol sistem kabel dimana sinyal diterima atau berasal, diproses dan dikirimkan ke rumah-rumah pelanggan
<i>Ethernet</i>	: Spesifikasi sistem LAN komputer menggunakan frekuensi <i>base band</i> yang sesuai dengan standar IEEE 802.3
IPTV	: Teknologi yang menyediakan layanan konvergen dalam bentuk siaran radio dan televisi, video, audio, teks, grafik dan data yang disalurkan ke pelanggan melalui jaringan protokol internet yang dijamin kualitas layanannya, keamanan, kehandalan dan mampu memberikan layanan komunikasi dengan pelanggan secara dua arah atau interaktif dan <i>real time</i> menggunakan pesawat standard dan/atau alat telekomunikasi yang menggunakan media audio visual.
<i>Wi-Fi</i>	: <i>Wireless Fidelity</i> , kemampuan perangkat untuk mengakses informasi secara nirkabel dalam jarak yang terbatas.

BAB II

SPESIFIKASI TEKNIS

2.1 Persyaratan Umum

2.1.1 Antarmuka

Hybrid Cable STB harus memiliki antarmuka paling sedikit sebagai berikut:

- 1) input (*RF interface*) : *F connector*,
dan
- 2) output : *RCA, HDMI, digital optical, USB, Wi-Fi* dan/atau *Ethernet (RJ45)*.

2.1.2 Catu Daya

Hybrid Cable STB harus bekerja pada catu daya:

- 1) Tegangan arus searah : -60 Vdc s/d +60Vdc;
dan/atau
- 2) Tegangan arus bolak-balik : 100 Vac s/d 240 Vac, 50Hz.

2.2 Persyaratan Layanan

Hybrid Cable STB harus memiliki layanan sebagai berikut:

- 1. layanan siaran televisi, TV kabel dan/atau layanan IPTV;
dan/atau
- 2. layanan data (berfungsi sebagai CM).

2.3 Persyaratan layanan data.

2.3.1 Persyaratan Elektris antarmuka RF

Persyaratan elektrik antarmuka RF dari *Hybrid Cable STB* adalah sebagai berikut :

Tabel 1 – Persyaratan Elektris antarmuka RF dari *Hybrid Cable STB*

Persyaratan Elektris	<i>Upstream</i>	<i>Downstream</i>
<i>Frequency Range</i>	5 - 85 MHz	47 - 1002 MHz
<i>Bandwidth</i>	200, 400, 800, 1600, 3200 dan/atau 6400 KHz	6 dan/atau 8 MHz
<i>Power Level</i>	+17 dBmV s/d +61 dBmV (output)	-17 dBmV s/d +17 dBmV (input)
<i>Return Loss</i>	> 6 dB	> 6 dB

2.3.2 Persyaratan Modulasi

Hybrid Cable STB harus mendukung modulasi:

- Upstream* : QPSK, 8 QAM, 16 QAM, 32 QAM, 64 QAM
atau 128 QAM;
- Downstream* : 64 QAM atau 256 QAM.

2.3.3 Persyaratan Kecepatan Data

Hybrid Cable STB harus mendukung kecepatan data minimal:

- Upstream* : > 128 kbps
- Downstream* : > 512 kbps

2.3.4 Persyaratan *Performance*

Hybrid Cable STB harus memenuhi persyaratan *performance* sebagai berikut:

2.3.4.1 Kemampuan hubungan (*remote configuration*)

Hybrid Cable STB harus dapat dikontrol, dikonfigurasi dan berkomunikasi dengan CMTS pada *headend*.

2.3.4.2 Kemampuan terhadap kondisi saluran

Hybrid Cable STB harus bekerja normal dengan $BER \leq 10^{-6}$.

2.4 Persyaratan layanan siaran televisi

Persyaratan layanan siaran televisi mengikuti persyaratan teknis alat dan perangkat penerima (*Set Top Box*) televisi siaran digital yang ditetapkan oleh Menteri.

2.5 Persyaratan layanan IPTV

Persyaratan layanan IPTV mengikuti persyaratan fungsi pada persyaratan teknis perangkat *Internet Protocol STB* yang ditetapkan oleh Menteri.

2.6 Persyaratan *interface Wi-Fi*

Persyaratan *interface Wi-Fi* mengikuti persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi yang beroperasi pada pita frekuensi radio 2,4 Ghz dan/atau pita frekuensi radio 5,8 Ghz yang ditetapkan oleh Menteri.

2.7 Persyaratan EMC

Hybrid cable STB harus memenuhi standar SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru.

3.1 Metode Uji Persyaratan Umum

3.1.1 Antarmuka

A. Persyaratan

Hybrid Cable STB dalam keadaan berfungsi

B. Tujuan Pengujian

Memastikan *Hybrid Cable* STB yang digunakan memiliki antarmuka sesuai dengan persyaratan dari 2.1.1.

C. Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual antarmuka *Hybrid Cable* STB lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis dan persyaratan teknis yang berlaku.

3.1.2 Catu Daya

A. Persyaratan

Hybrid Cable STB dalam keadaan berfungsi.

B. Tujuan Pengujian

Memastikan *Hybrid Cable* STB yang digunakan memiliki catu daya sesuai dengan persyaratan dari 2.1.2.

C. Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual catu daya *Hybrid Cable* STB lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis *Hybrid Cable* STB dan persyaratan teknis yang berlaku.

3.2 Metode Uji Persyaratan Elektris

3.2.1 *Downstream Frekuensi Range*

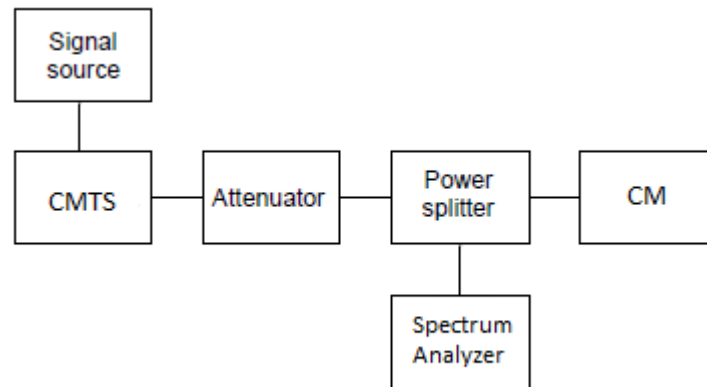
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. *Spectrum analyzer*
2. *Hybrid Cable* STB dan CMTS
3. Petunjuk Pengoperasian
4. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
5. *Attenuator*
6. *Power Splitter*

B. Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan *Hybrid Cable* STB beroperasi dalam rentang frekuensi operasi *downstream* yang telah ditentukan di Tabel 1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 2 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Downstream Frequency Range*

D. Deskripsi

Hybrid Cable STB harus dapat menerima input sinyal *downstream* dari CMTS dengan *center frequency* sesuai kanal yang telah diatur dalam CMTS, dengan bandwidth *downstream* sesuai dengan Tabel 1. Saluran yang digunakan merupakan saluran dengan *center frequency* yang terendah dan tertinggi.

3.2.2 Upstream Frequency Range

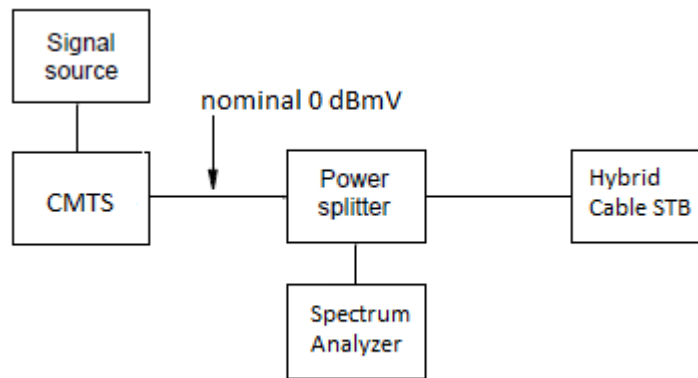
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. *Spectrum Analyzer*
2. *Hybrid Cable* STB dan CMTS
3. Petunjuk Pengoperasian
4. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
5. *Power Splitter*
6. *Attenuator* (bila diperlukan)

B. Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan *Hybrid Cable* STB beroperasi dalam rentang frekuensi operasi *upstream* yang telah ditentukan di Tabel 1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 3 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Upstream Frequency Range*

D. Deskripsi

CMTS harus dapat menerima input sinyal *upstream* dari *Hybrid Cable STB* dengan *center frequency* sesuai kanal yang telah diatur dengan *bandwidth upstream* dalam tabel 1.

3.2.3 Return Loss

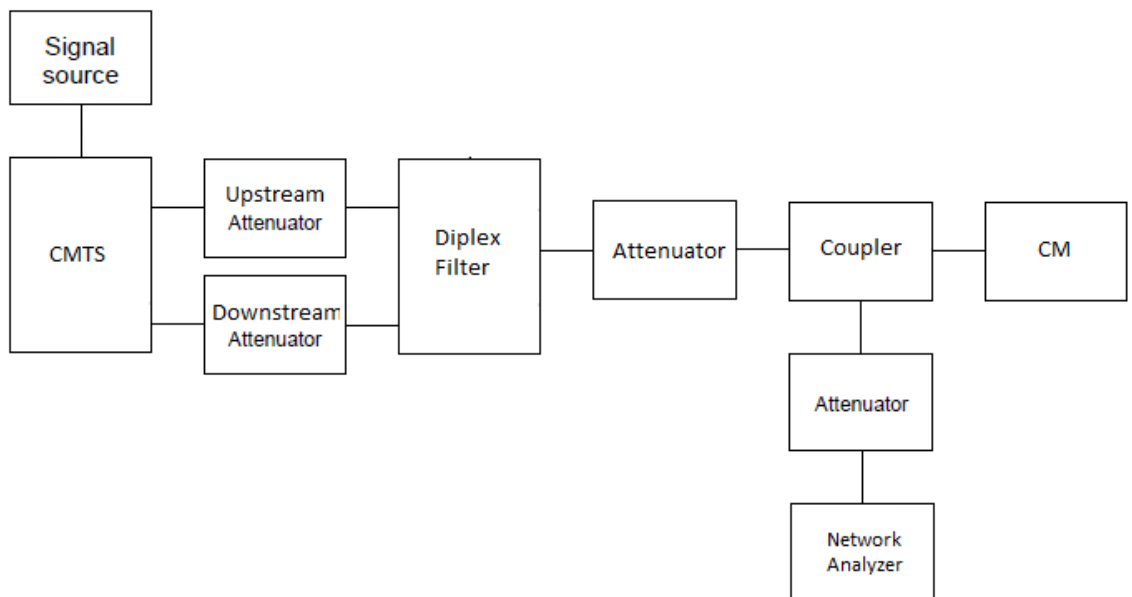
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. *Network Analyzer*
2. *Hybrid Cable STB* dan CMTS
3. Petunjuk Pengoperasian
4. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.
5. *Diplex Filter*
6. *Attenuator* seperlunya
7. *Coupler*

B. Tujuan Pengujian

Tujuan Pengujian adalah untuk memastikan *Hybrid Cable STB* beroperasi dengan *Return Loss* yang telah ditentukan dalam Tabel 1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 4 – Contoh Konfigurasi Pengujian *Return Loss*

D. Deskripsi

Tes ini memverifikasi *return loss* pada *Hybrid Cable STB* di frekuensi kerjanya. *Hybrid Cable STB* dan CMTS dikonfigurasi dengan rentang frekuensi *upstream* dan *downstream* sesuai dengan spesifikasi teknis.

3.2.4 Kecepatan Data

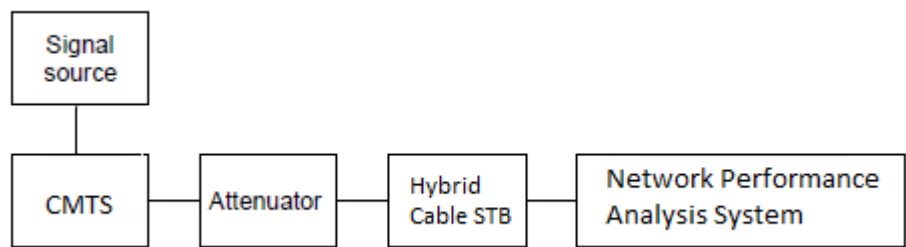
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. *Network Performance Analysis System*
2. *Hybrid Cable STB dan CMTS*
3. *Attenuator*
4. *Petunjuk Pengoperasian*
5. *Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.*

B. Tujuan Pengujian

Memastikan *Hybrid Cable STB* yang digunakan memiliki kecepatan data sesuai dengan persyaratan dari 2.3.3.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 5 – Contoh Konfigurasi Pengujian Kecepatan Data

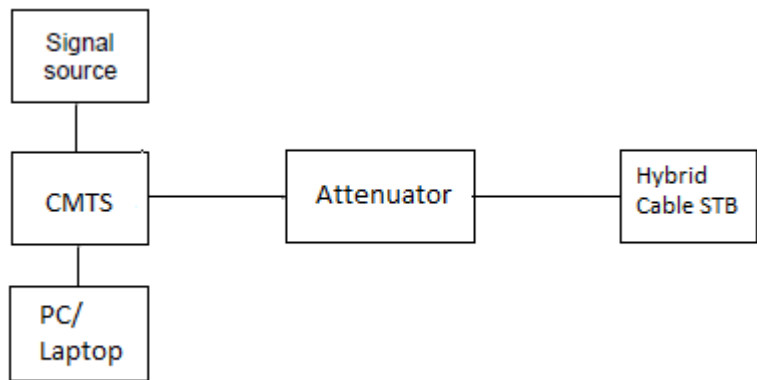
- D. Deskripsi
- Tes ini memverifikasi kecepatan data *Hybrid Cable STB* sesuai dengan spesifikasi teknis perangkat.

3.2.5 Kemampuan Hubungan (*remote configuration*)

- A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:
1. PC / Laptop
 2. *Hybrid Cable STB* dan CMTS
 3. *Attenuator*
 4. Petunjuk Pengoperasian
 5. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.

- B. Tujuan Pengujian
- Memastikan *Hybrid Cable STB* memiliki kemampuan hubungan (*remote configuration*) dengan persyaratan dari 2.3.4.1.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 6 – Contoh Konfigurasi Pengujian Kemampuan Hubungan

- D. Deskripsi
- Hybrid Cable STB* harus dapat dikontrol dan dikonfigurasi

melalui PC / Laptop yang terhubung ke CMTS.

3.2.6 Kemampuan terhadap kondisi saluran

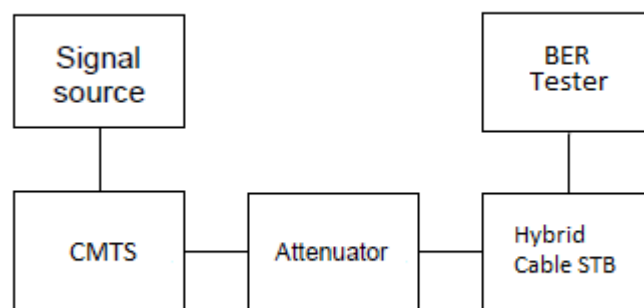
A. Kelengkapan dan Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian:

1. *Hybrid Cable* STB dan CMTS
2. *BER Tester*
3. *Attenuator*
4. Petunjuk Pengoperasian
5. Catu daya, jika memakai baterai pastikan dalam kondisi penuh.

B. Tujuan Pengujian

Memastikan *Hybrid Cable* STB memiliki kemampuan terhadap kondisi saluran sesuai dengan persyaratan dari 2.3.4.2.

C. Contoh Konfigurasi Pengujian



Gambar 7 – Contoh Konfigurasi Pengujian BER

D. Deskripsi

Tes ini mengukur BER pada saluran yang digunakan *Hybrid Cable* STB dan CMTS.

3.3 Metode Uji Persyaratan EMC

Metode Uji persyaratan EMC mengikuti metode uji yang terdapat pada SNI CISPR 22:2012.

.....

DIRJEN SDPPI	KARO HUKUM	SEKJEN

LAMPIRAN IV
PERATURAN MENTERI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
NOMOR TAHUN 2016
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT
TELEKOMUNIKASI BERBASIS TEKNOLOGI
HYBRID FIBER COAX

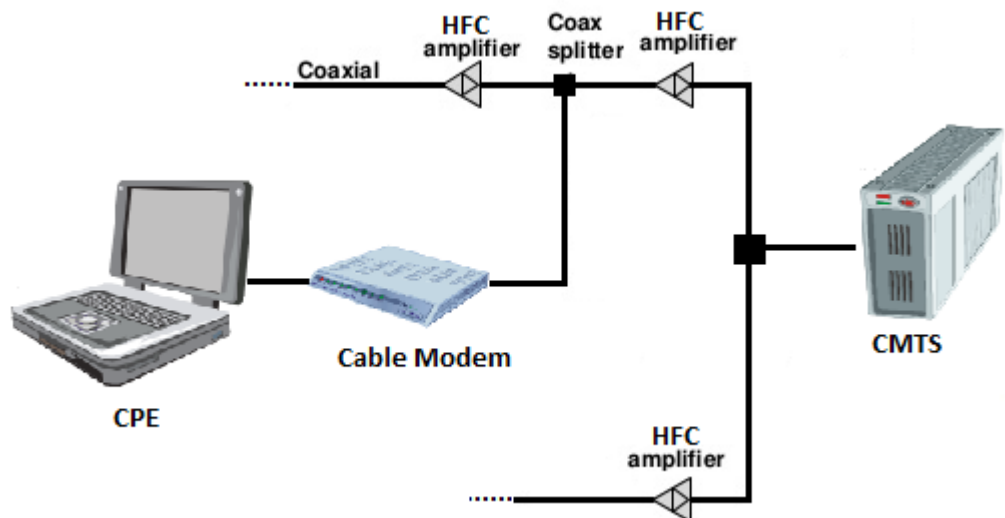
PERSYARATAN TEKNIS PERANGKAT HFC AMPLIFIER

Ruang lingkup Persyaratan Teknis Perangkat HFC Amplifier pada jaringan *Hybrid Fiber Coax* meliputi :

- Bab I Ketentuan Umum
- Bab II Spesifikasi Teknis

BAB I
KETENTUAN UMUM

- 1.1 Acuan Normatif
 IEC 60728-3: *Active wideband equipment for coaxial cable networks*
- 1.2 Definisi
 HFC *Amplifier* adalah penguat elektronik yang menguatkan level sinyal RF pada jaringan HFC.
- 1.3 Konfigurasi



Gambar 1 - Contoh Arsitektur Layanan Umum perangkat HFC *Amplifier* pada jaringan HFC

1.4 Singkatan

BER	: <i>Bit Error Rate</i>
CM	: <i>Cable Modem</i>
CMTS	: <i>Cable Modem Termination System</i>
CPE	: <i>Customer Premises Equipment</i>
CMTS	: <i>Cable Modem Termination System</i>
dB	: <i>Decibel</i>
EMC	: <i>Electromagnetic compatibility</i>
HFC	: <i>Hybrid Fiber Coax</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IEC	: <i>International Electrotechnical Commission</i>
LAN	: <i>Local Area Network</i>
MHz	: <i>Mega Hertz</i>
RF	: <i>Radio Frequency</i>
Vac	: <i>Volts Alternating Current</i>

1.5 Istilah

Hybrid Fiber Coax : Jaringan pita lebar (biasanya kabel TV atau TV *Interactive*) yang menggunakan kabel serat optik dari suatu lokasi terpusat (sering disebut *Headend*) ke *optical node* dan kemudian diteruskan ke rumah-rumah melalui kabel koaxial

BAB II

SPESIFIKASI TEKNIS

2.1 Persyaratan Umum

2.1.1 Antarmuka

HFC Amplifier harus memiliki antarmuka paling sedikit sebagai berikut:

- 1) input : *F connector* atau *pin connector (75 ohm)*;
dan
- 2) output : *F connector* atau *pin connector (75 ohm)*.

2.1.2 Catu Daya

HFC Amplifier harus bekerja pada catu daya tegangan arus bolak-balik :

- a. 60 Vac s/d 90 Vac, 50 Hz;
dan/atau
- b. 100 Vac s/d 240 Vac, 50 Hz.

2.2 Persyaratan Elektris

HFC Amplifier harus memenuhi :

2.2.1 *Frequency Range* : 5 MHz - 3000 MHz

2.2.2 *Return Loss*

5 - 40 MHz : ≥ 14 dB

40 – 1750 MHz : ≥ 14 dB – 1,5 dB/*octave*
(minimal 10 dB)

1750 – 3000 MHz : ≥ 10 dB turun linear hingga 6 dB

2.3 Persyaratan EMC

HFC Amplifier harus memenuhi standar SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru.

BAB III

METODE UJI

3.1 Metode Uji Persyaratan Umum

3.1.1 Antarmuka

A. Persyaratan

HFC Amplifier dalam keadaan berfungsi

B. Tujuan Pengujian

Memastikan *HFC Amplifier* yang digunakan memiliki antarmuka sesuai dengan persyaratan dari 2.1.1.

C. Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual antarmuka *HFC Amplifier* lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis dan persyaratan teknis yang berlaku.

3.1.2 Catu Daya

A. Persyaratan

HFC Amplifier dalam keadaan berfungsi.

B. Tujuan Pengujian

Memastikan *HFC Amplifier* yang digunakan memiliki catu daya sesuai dengan persyaratan dari 2.1.2.

C. Deskripsi

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan visual catu daya HFC *Amplifier* lalu membandingkan dengan data dari spesifikasi teknis HFC *Amplifier* dan persyaratan teknis yang berlaku.

3.2 Metode Uji Persyaratan Elektris

Metode Uji persyaratan elektrik *HFC Amplifier* mengikuti metode uji yang terdapat pada IEC 60728-1 dan IEC 60728-3.

3.3 Metode Uji Persyaratan EMC

Metode Uji persyaratan EMC mengikuti metode uji yang terdapat pada SNI CISPR 22:2012 atau yang terbaru