

Modul - 1

KONFIGURASI FTTH (FIBER TO THE HOME)



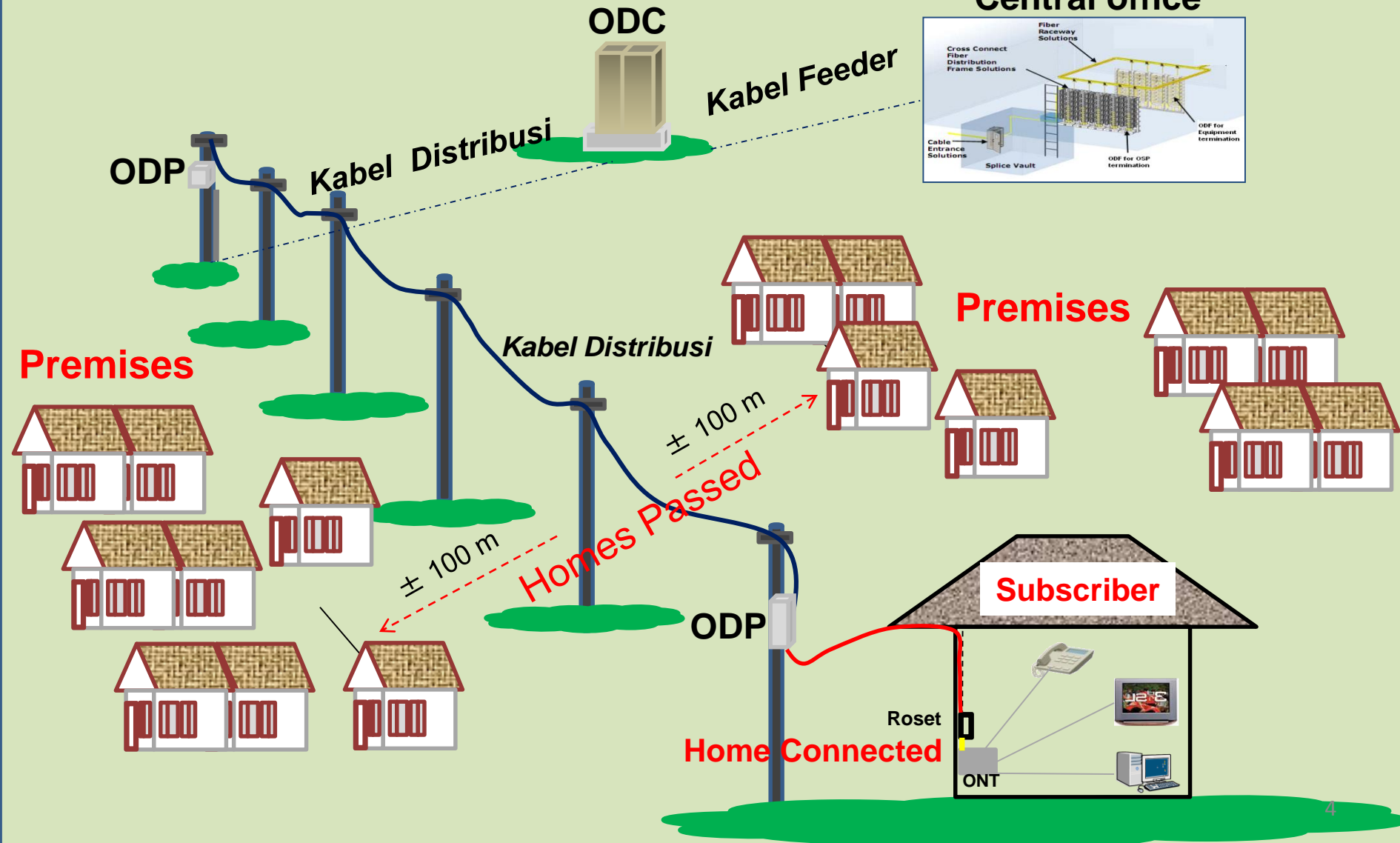
Tujuan Modul

Setelah mempelajari modul ini peserta memahami dan mengetahui Arsitektur teknologi & Implementasi FTTH, mulai dari jenis dan fungsi elemen network sampai dengan drop cable dan asesorisnya.

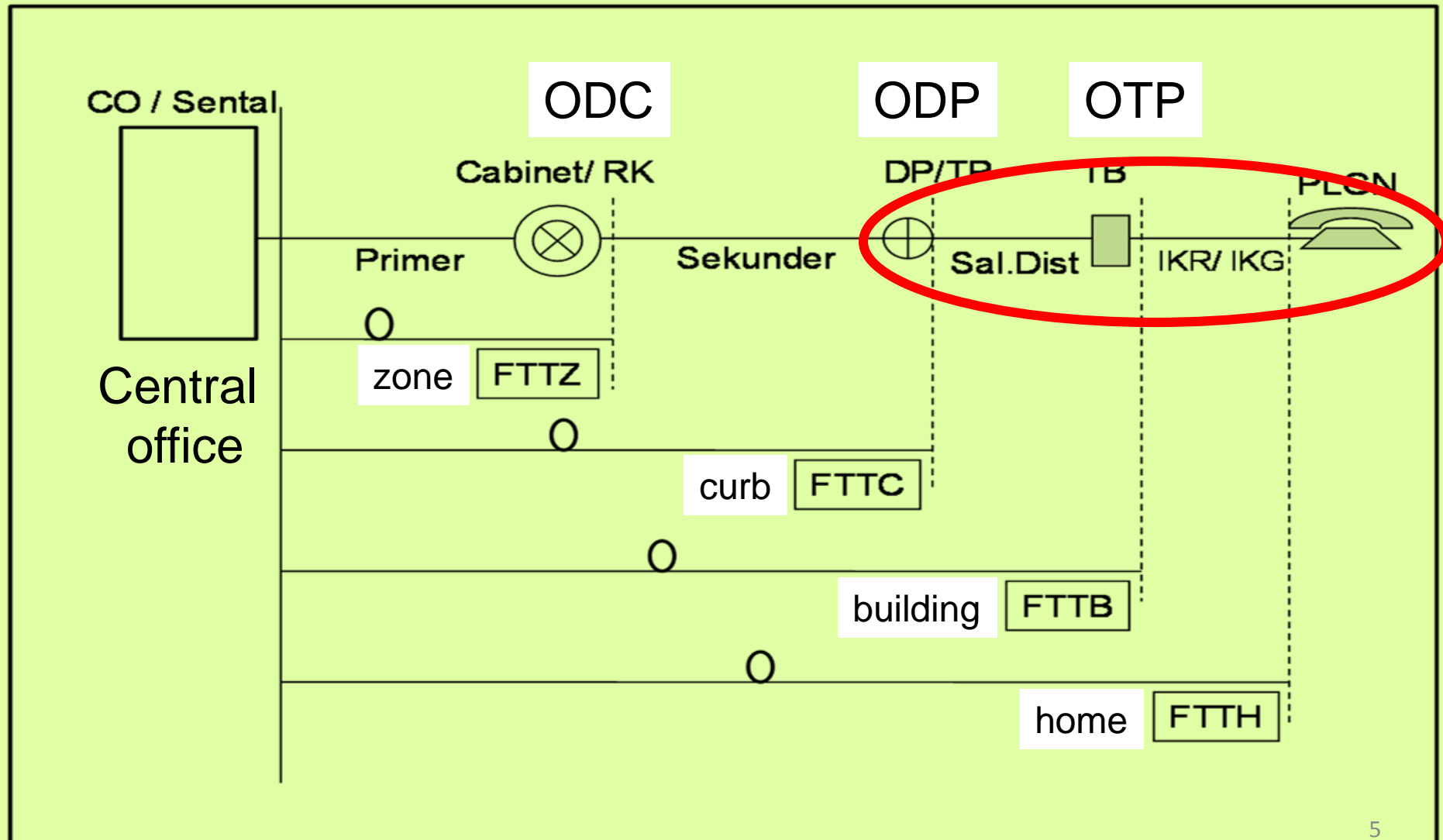
Topik bahasan

- Definisi
- Arsitektur dan Topologi FTTH
- Elemen dan Network FTTH
- Perangkat aktif & pasif
- Drop Cable
- Asesoris
- Struktur & urutan warna serat optik
- Karakteristik kabel serat optik

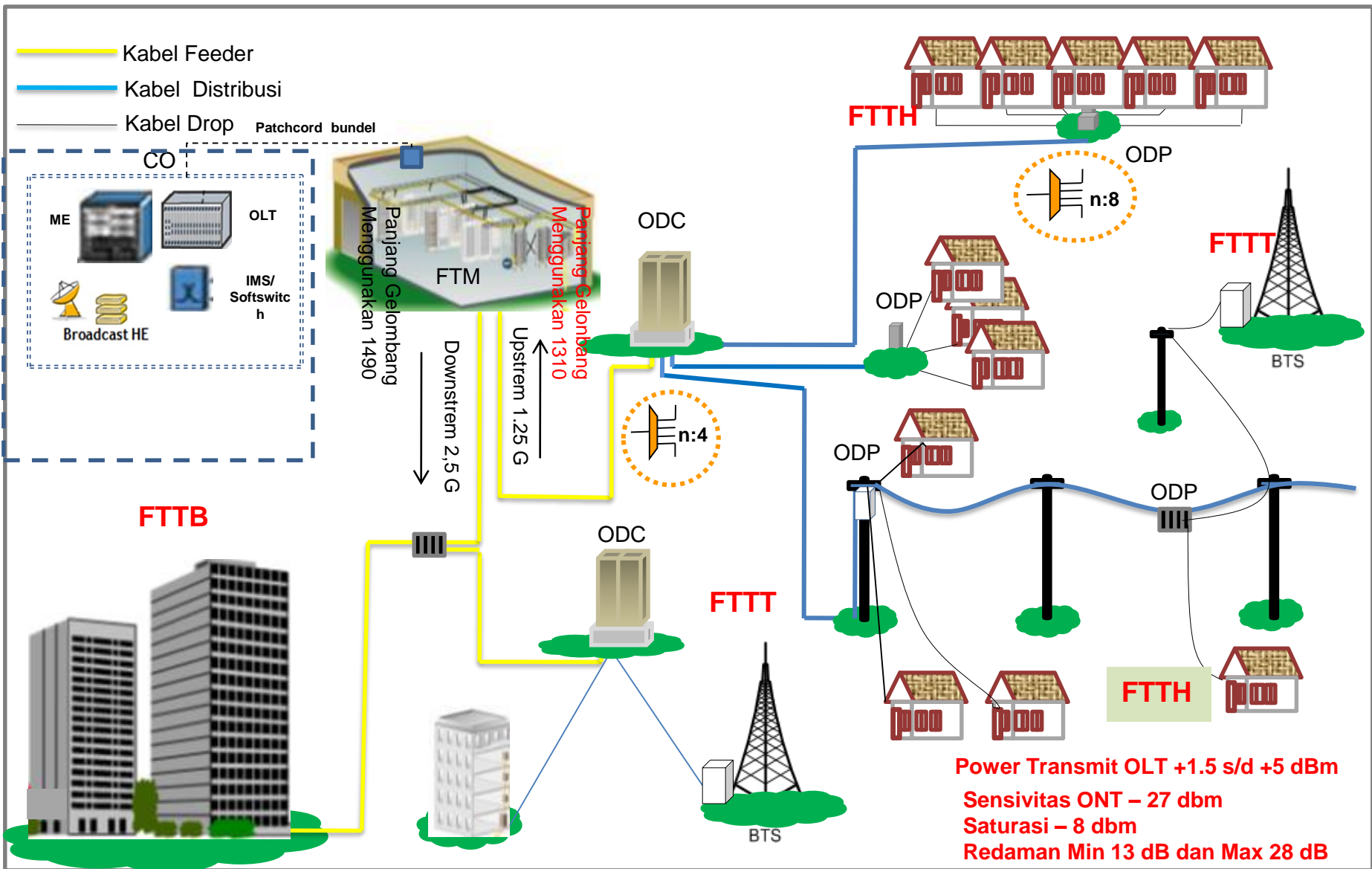
DEFINISI DALAM FTTH



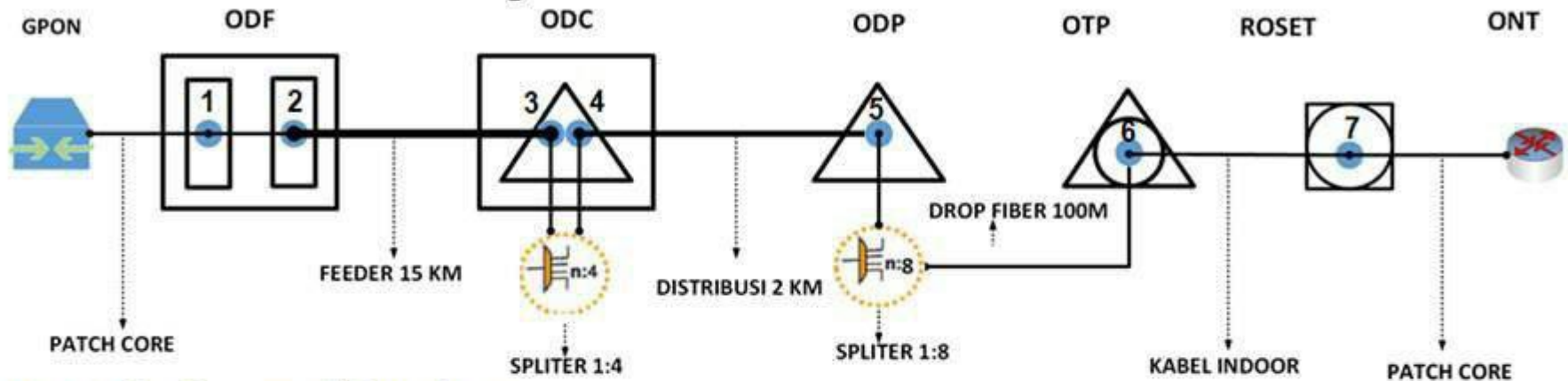
Arsitektur & Topologi FTTx



Arsitektur dan Topologi FTTx



Total Loss dan link Budget serta Redaman Maksimal Element-element FTTH



note ● 1 adapter + 2 konektor

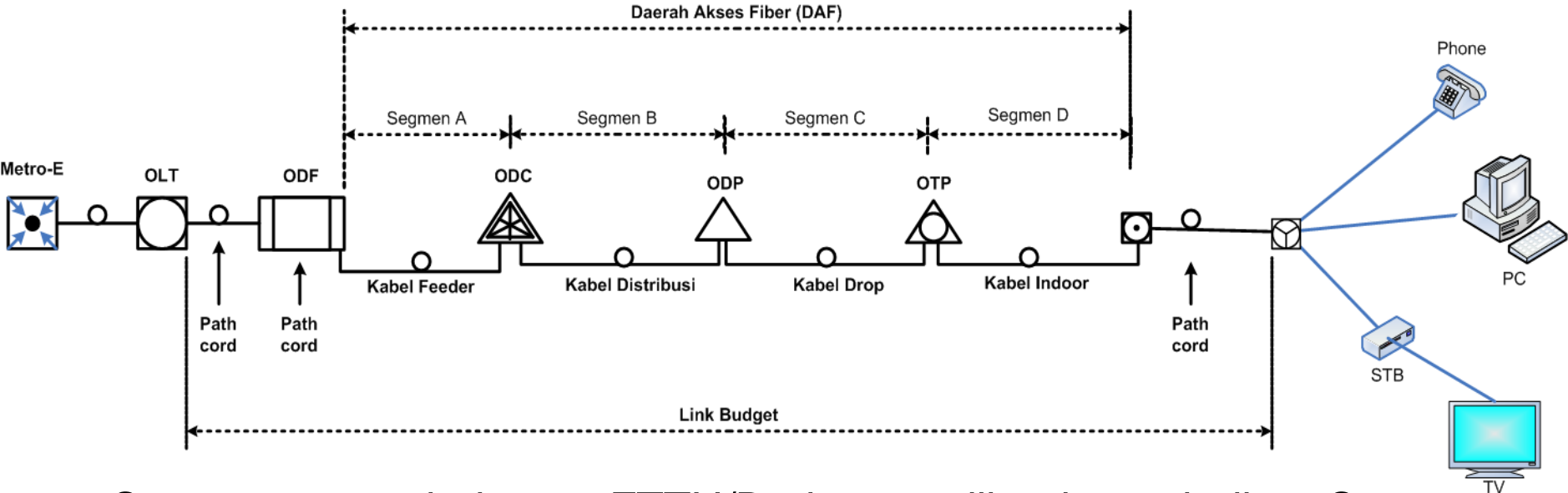
NO	URAIAN		Satuan	STANDAR REDAMAN (dB)	VOLUME	TOTAL REDAMAN (dB)
1	Panjang Kabel FO *		Km	≤ 0.35	17	5,96
2	Spliter	1:2	bh	≤ 3.70		
		1:4	bh	≤ 7.25	1	7,25
		1:8	bh	≤ 10.38	1	10,38
		1:16	bh	≤ 14.10		
		1:32	bh	≤ 17.45		
3	Konektor	SC / UPC	bh	≤ 0.25	14	3,5
		SC APC / UPC **	bh	≤ 0.35	2	
4	Adapter	SC/PC Single mode (Blue)	bh	≤ 0.20	7	1,4
5	Sambungan	Di Kabel Feeder***	bh	≤ 0.10	5	0,5
		Di Kabel Distribusi	bh	≤ 0.10	2	0,2
		Total Redaman Maksimal dihitung secara teori				29,19
		Total Redaman Maksimal Link budget GPON Class B				28

* Kabel FO 17 Km terdiri dari kabel feeder 15 Km + Kabel Distribusi 2 Km

** KONEKTOR SC APC /UPC TX/RX OLT dan ONT

***Kabel Feeder per haspel = 4 Km , untuk 15 km butuh 4 haspel = 3 titik sambung kabel + 2 titik sambung pig tail

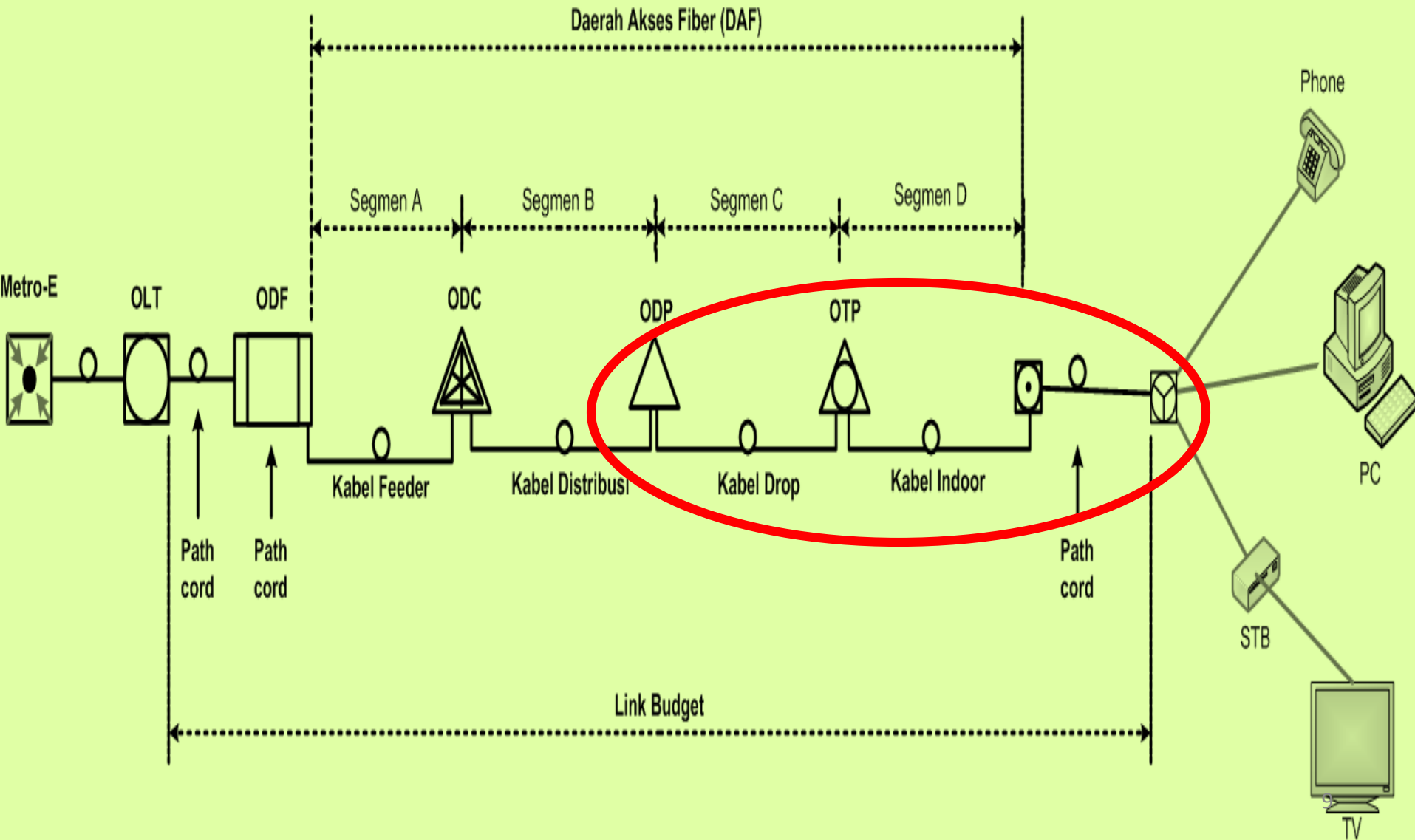
Elemen dan Network FTTH



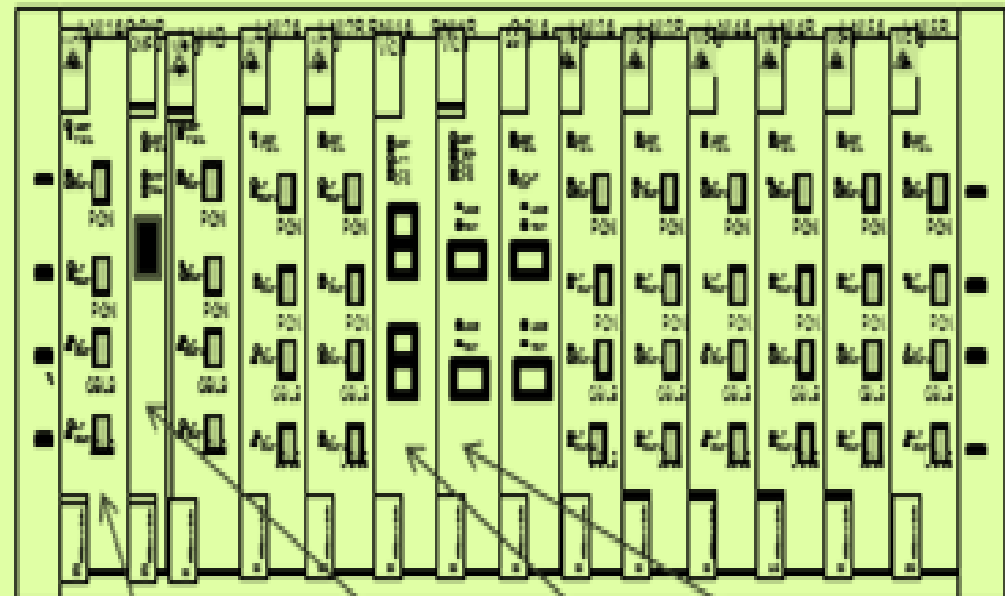
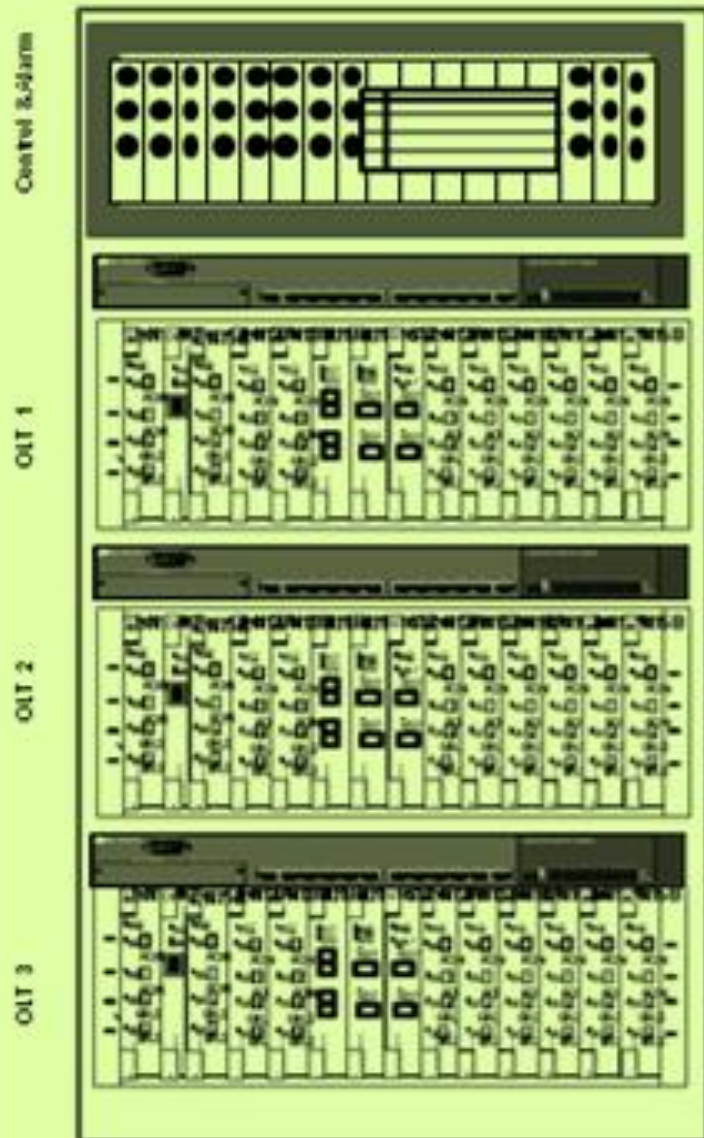
Secara umum jaringan FTTH/B dapat dibagi menjadi 4 Segmen catuan kabel selain perangkat Aktif seperti OLT dan ONU/ONT, yaitu sebagai berikut ;

1. **Segmen A** : Catuan kabel Feeder
2. **Segmen B** : Catuan kabel Distribusi
3. **Segmen C** : Catuan kabel Penanggal / Drop
4. **Segmen D** : Catuan kabel Rumah/ Gedung

Elemen & Network FTTH



OLT (OPTICAL LINE TERMINAL)



Modul GPFA
(GPON interface card)

EIT1F= Uplink 10 G

EIG= Uplink 1G

GCSD= Modul Control

1 OLT = 10 x GPFA

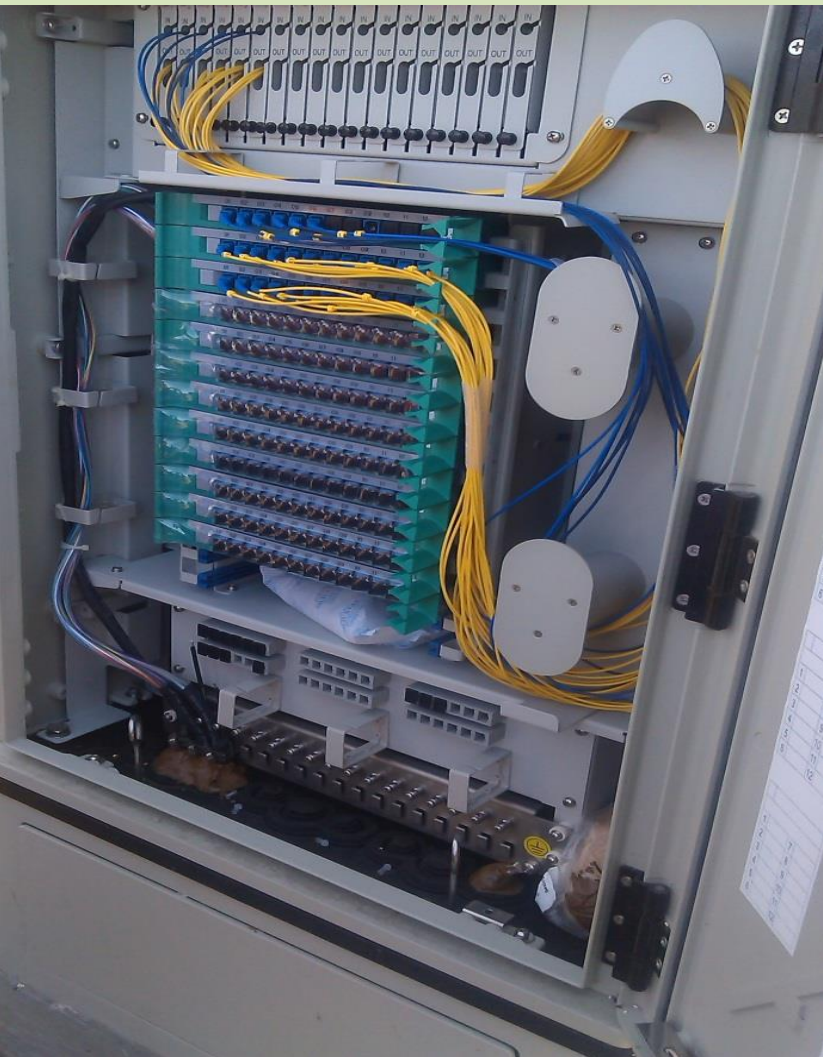
1 Modul GPFA = 4 port

1 port = 32 User (Rekomendasi)

1 OLT = 1280 user

Downstream 2.5 G $\rightarrow 2.5/32 = \pm 78$ M

ODC (OPTICAL DISTRIBUTION CABINET)



ODC adalah suatu perangkat pasif yang diinstalasi di luar STO bisa di lapangan (Outdoor) dan juga bisa didalam ruangan/di MDF Gedung HRB (Indoor), yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Sebagai titik terminasi ujung kabel feeder dan pangkal kabel distribusi
- b. Sebagai titik distribusi kabel dari kapasitas besar (feeder) menjadi beberapa kabel yang kapasitasnya lebih kecil lagi (distribusi) untuk fleksibilitas.
- c. Tempat Splitter.
- d. Tempat penyambungan.

Passive Splitter



Passive Splitter (PS) adalah suatu perangkat pasif yang berfungsi untuk membagi informasi sinyal optic (gelombang cahaya), kapasitas distribusi dari Passive Splitter bermacam-macam yaitu 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, dan 1:64. ssi Spesifikasi-teknis (**STEL-L-047-2008 Ver1**)

Juga ada yang inputnya 2 seperti 2:16 dan 2:32 Direkomendasikan di Telkom sampai 1:32 secara total,

Aplikasinya :

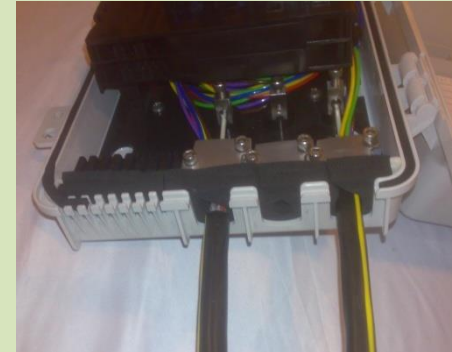
1. **One stage** → 1:32
2. **Two Stage** → 1:4 dan 1:8

Network Elemen	Batasan	Ukuran
Splitter 1:2	Max	3,70 dB
Splitter 1:4	Max	7,25 dB
Splitter 1:8	Max	10,38 dB
Splitter 1:16	Max	14,10 dB
Splitter 1:32	Max	17,45 dB



ODP (OPTICAL DISTRIBUTION POINT)

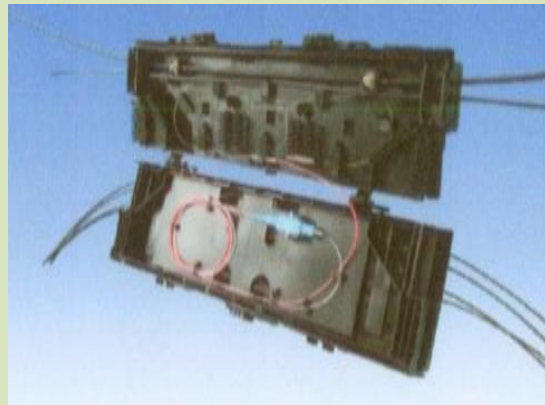
Tipe dan Jenis ODP



ODP Wall / On Pole



ODP Pedestal



ODP Closure

ODP (OPTICAL DISTRIBUTION POINT)

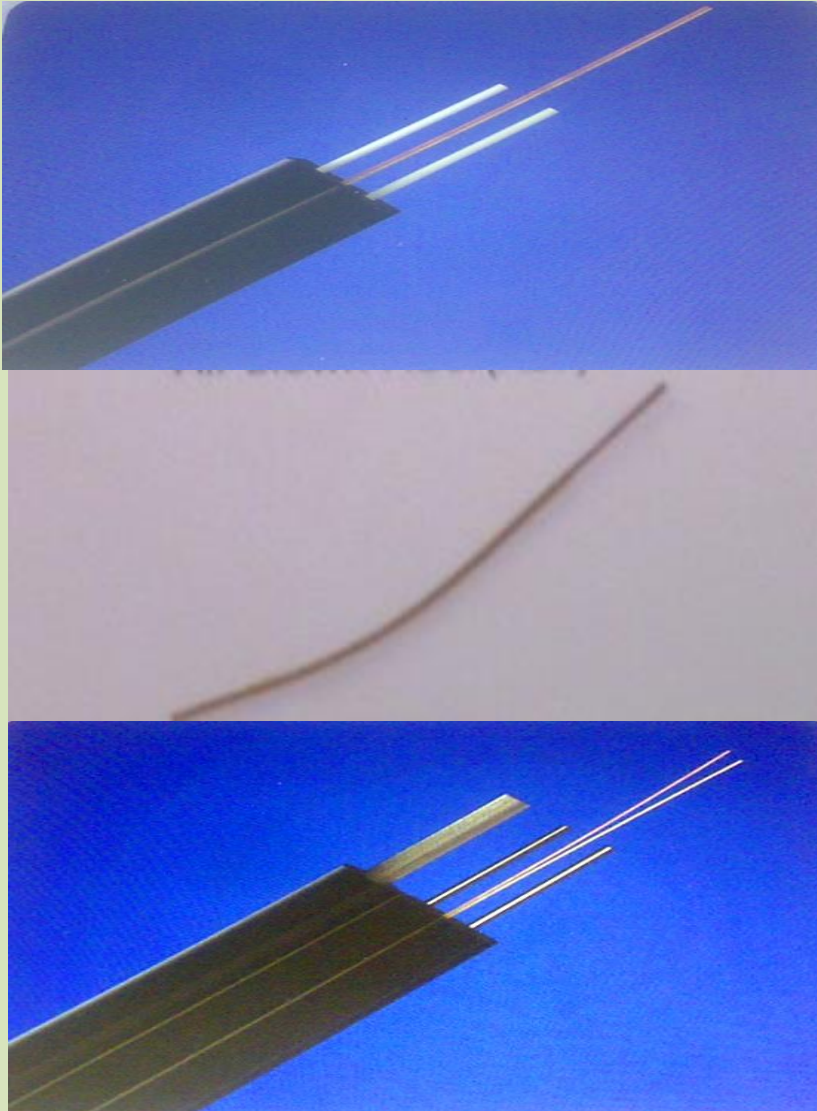
Tipe dan Jenis ODP

Ditinjau dari lokasi atau tempat pemasangannya ODP dapat di bagi menjadi 3 jenis, yaitu ;

1. ODP Wall/ On Pole, ODP jenis ini dipasang di dinding atau juga bisa dipasang diatas tiang yang tentunya pada instalasi kabel drop atas tanah (aerial)
2. ODP Pedestal, jenis ODP ini diinstalasi diatas permukaan tanah, dan ODP ini digunakan untuk instalasi kabel drop bawah tanah dengan pelindung pipa pvc 2 cm
3. ODP Closure, jenis ODP ini sangat fleksibel bisa dipasang didekat tiang, bahkan bisa juga dipasang diantara dua tiang (pada kabel distribusi aerial)

PT. TELKOM recommended adalah ODP kapasitas 1 x 1:8 dan 2 x 1:8

Drop Cable Fiber Optik

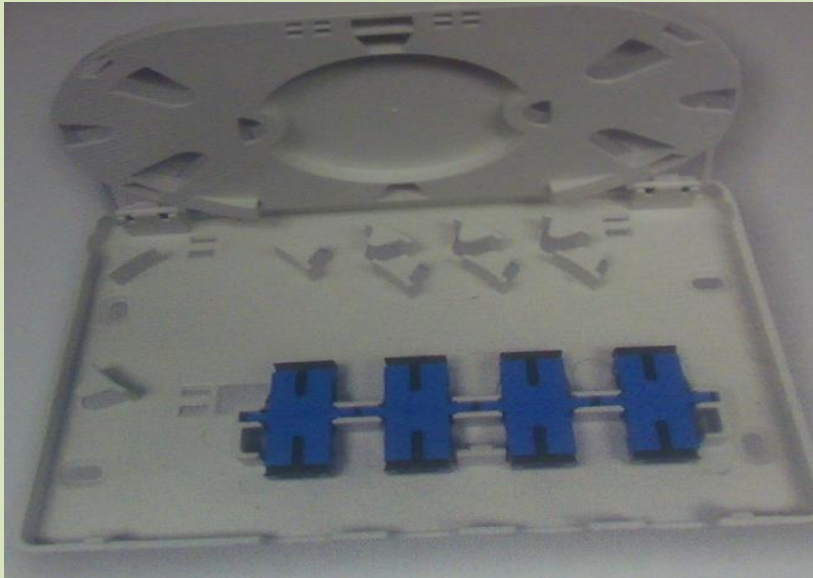


Kabel drop ini dari ODP ke rumah-rumah pelanggan, yang digunakan adalah tipe **G.657**, dimaksudkan utk menanggulangi lokasi yang banyak belokan-belokan, type ini tidak sensitif terhadap tekukan (insensitive bending), kapasitas pada umumnya 1, 2, dan 4 core.

Untuk letak lokasi instalasinya kabel drop ada 3 macam yaitu ;

1. Kabel drop untuk instalasi dengan pelindung pipa HH/ Pit (**sesuai STEL K-034-2010 Versi : 1.0**)
2. Kabel Drop ABF (Air Blown Fiber) dengan Micro Duct
3. Kabel drop dengan penggantung (aerial) sesuai **STEL K-033-2009 Versi : 1.0**

OTP (Optical Termination Premises)



OTP juga merupakan perangkat pasif yang dipasang di rumah pelanggan, yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Titik terminasi atau titikambat akhir dari kabel drop.
2. Tempat sambungan core optik/peralihan dari kabel outdoor dengan Indoor.

Kapasitas OTP biasanya 1, 2 dan 4 port, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini

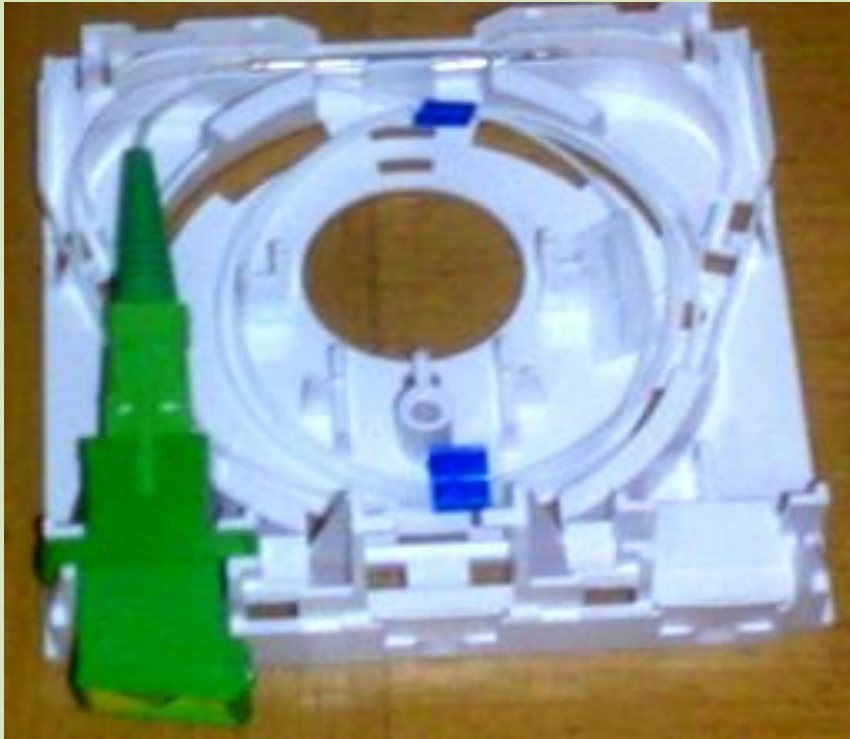
Kabel Indoor Fiber Optik

Kabel indoor juga mempunyai fungsi sama dengan kabel-kabel fiber optic lainnya yang dibahas diatas yaitu meneruskan arus informasi yang berupa gelombang cahaya, kabel indoor ini juga menggunakan **tipe G 657 A/B**, seperti pada kabel drop dikarenakan banyak sekali melewati tikungan ataupun lekukan didalam rumah /gedung.

Banyaknya core yang digunakan biasanya 1 atau 2 core, instalasi kabel indoor juga bermacam-macam cara seperti ;

- a. Di klem didinding bagian sudut antara plafond dan dinding
- b. Diatas Plafond yang dilindungi dengan pipa PVC ukuran 2 cm
- c. Didalam pipa conduit yang sudah disediakan saat pembangunan rumah / gedung

Roset (Optical Indoor Outlet)



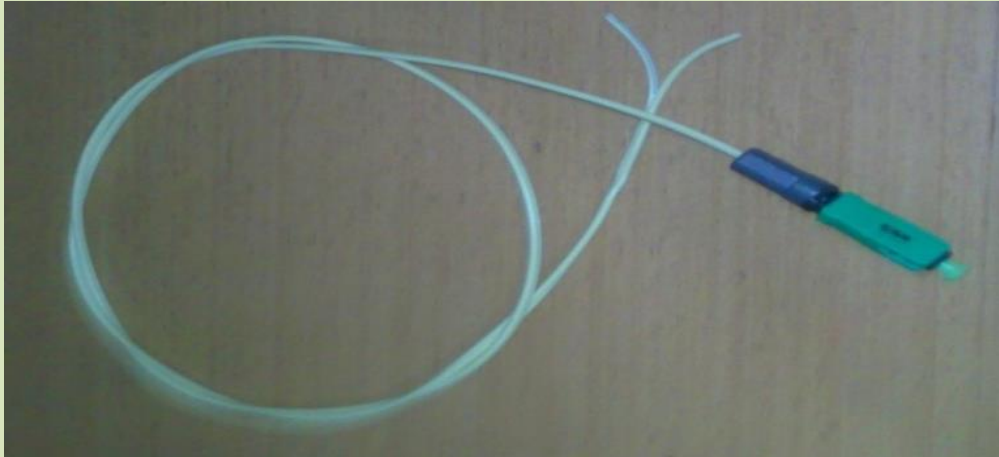
Jenis Tempel



Jenis Tanam

Roset merupakan perangkat pasif yang diletakan didalam rumah pelanggan, yang menjadi titik terminasi akhir dari kabel indoor fiber optic, kapasitas roset biasanya 1 atau 2 port.

Accessories Lainnya



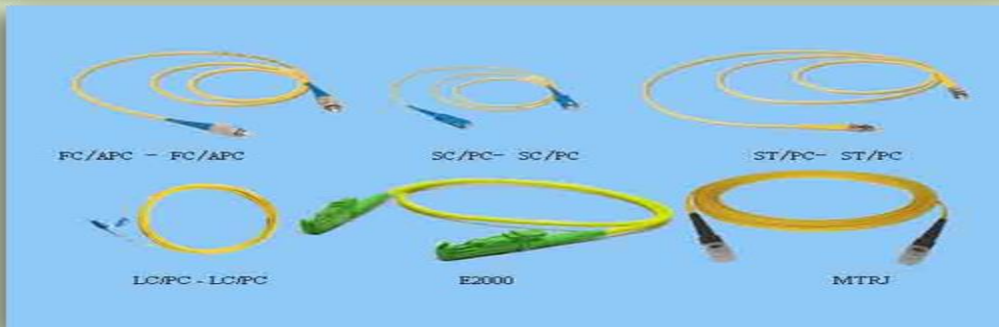
Pigtail

Seutas serat optik yang pendek untuk menghubungkan perangkat dengan kabel optik, dilengkapi satu konektor pada salah satu ujungnya

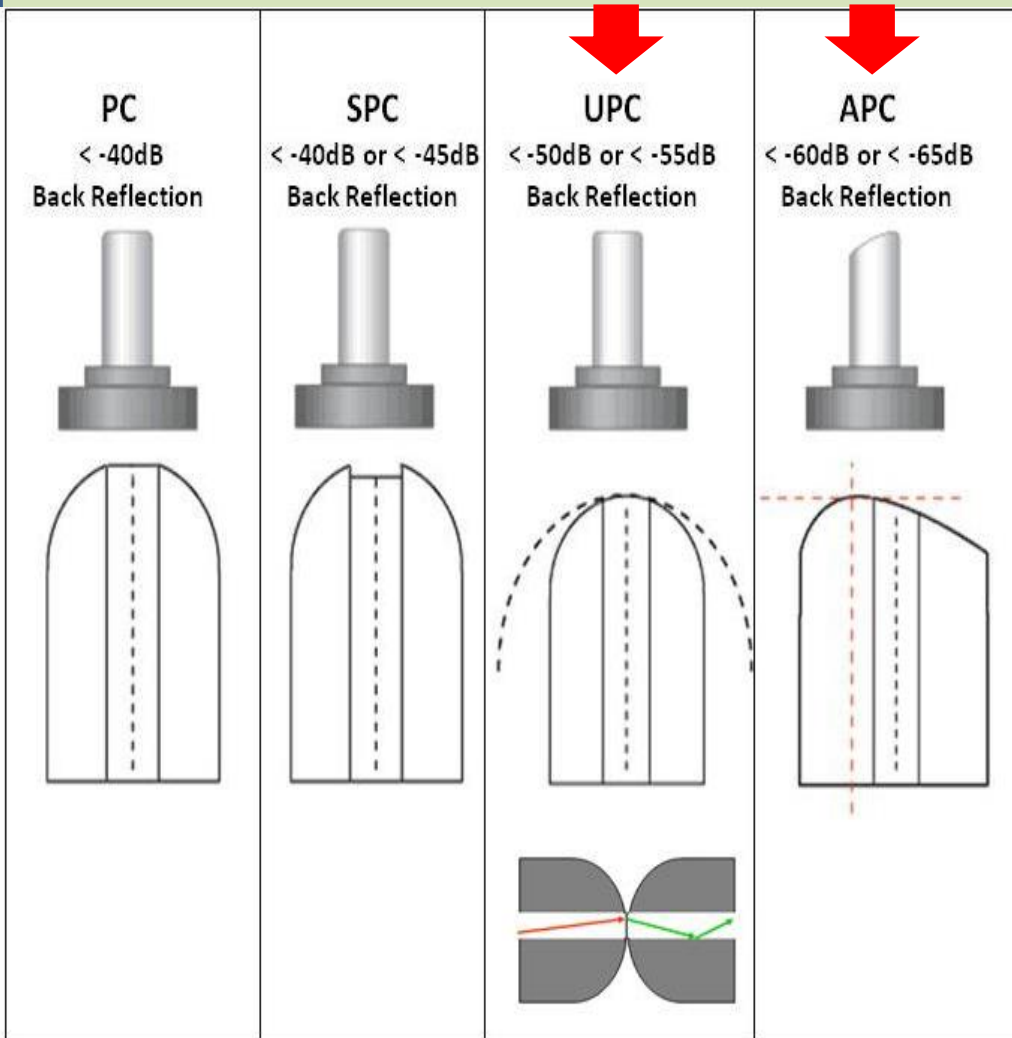


Patch-cord

Utas penyambung / kabel interkoneksi ; biasanya dengan konektor yang sudah terpasang di kedua ujungnya, digunakan untuk menghubungkan dua perangkat



Accessories Lainnya



Konektor

Konektor SC/UPC atau SC/APC yang dipasang di ujung dari core optic, baik pada kabel feeder, distribusi, drop maupun indoor. Spesifikasi teknis merefer pada **STEL L-043-2002 Versi 1**

Dalam kategori ini dikenal ada 4 jenis yaitu **PC (Physical Contact)**, **UPC (Ultra Physical Contact)**, **APC (Angled Physical Contact)**. Namun dari jenis **PC** ini ada turunannya yaitu **SPC (Super Physical Contact)**.

Yang banyak dipakai dalam FTTH adalah jenis UPC dan APC

Accessories Lainnya



Dari ke 4 jenis konektor tersebut dan yang paling banyak digunakan dalam jaringan FTTH disini adalah Konektor jenis UPC dan APC, seperti gambar di samping ini.



SC-FC Plastic Adaptor

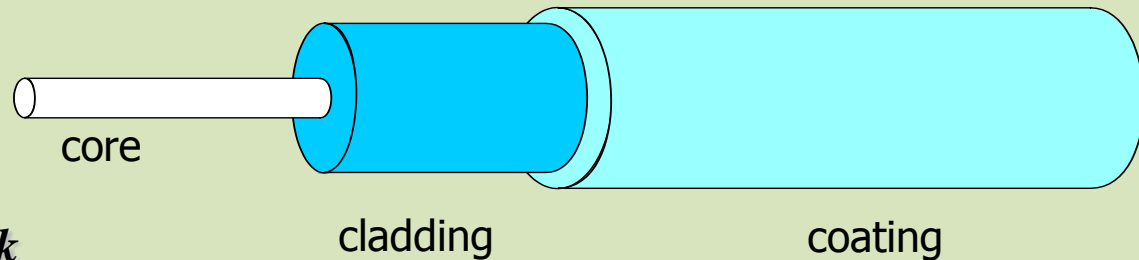


SC-FC Half Metal Adaptor

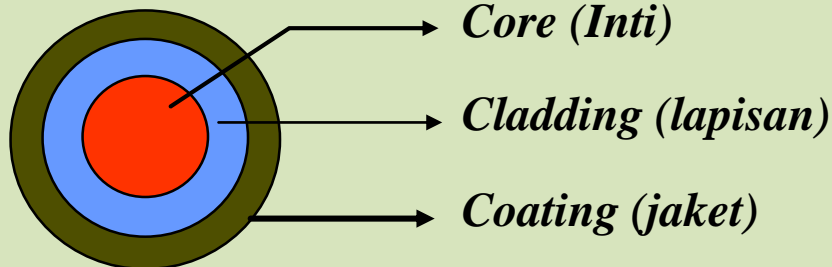
Adaptor

Adapter adalah tempat untuk koneksi fiber optik yang terpasang pada konektor

Struktur Serat Optik



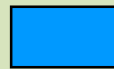
Struktur Dasar Serat Optik



Struktur Dasar Serat Optik

- Core (inti) :** berfungsi untuk menentukan cahaya merambat dari satu ujung ke ujung lainnya.
- Cladding (lapisan) :** berfungsi sebagai cermin, yakni memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujung lainnya.
- Coating (jaket) :** berfungsi sebagai pelindung mekanis sebagai pengkodean warna.
Indek bias (n) Core selalu lebih besar daripada indek bias Cladding ($n_c > n_d$)

Persyaratan Warna Untuk Serat Optik



1
Biru



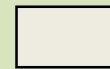
2
Oranye



3
Hijau



4
Coklat

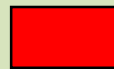


5
Abu-abu



6
Putih

7
Merah



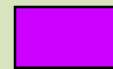
8
Hitam



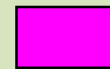
9
Kuning



10
Ungu



11
Pink



12
Tosca



No urut serat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Warna	Biru	Oranye	Hijau	Coklat	Abu-abu	Putih	Merah	Hitam	Kuning	Ungu	Pink	Tosca

B O H C A P M H K U P T

Persyaratan Warna Untuk Serat Optik



1
Biru



2
Oranye



3
Hijau



4
Coklat

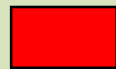


5
Abu-abu



6
Putih

7
Merah



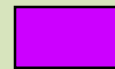
8
Hitam



9
Kuning



10
Ungu



11
Pink



12
Toska



13
Gold



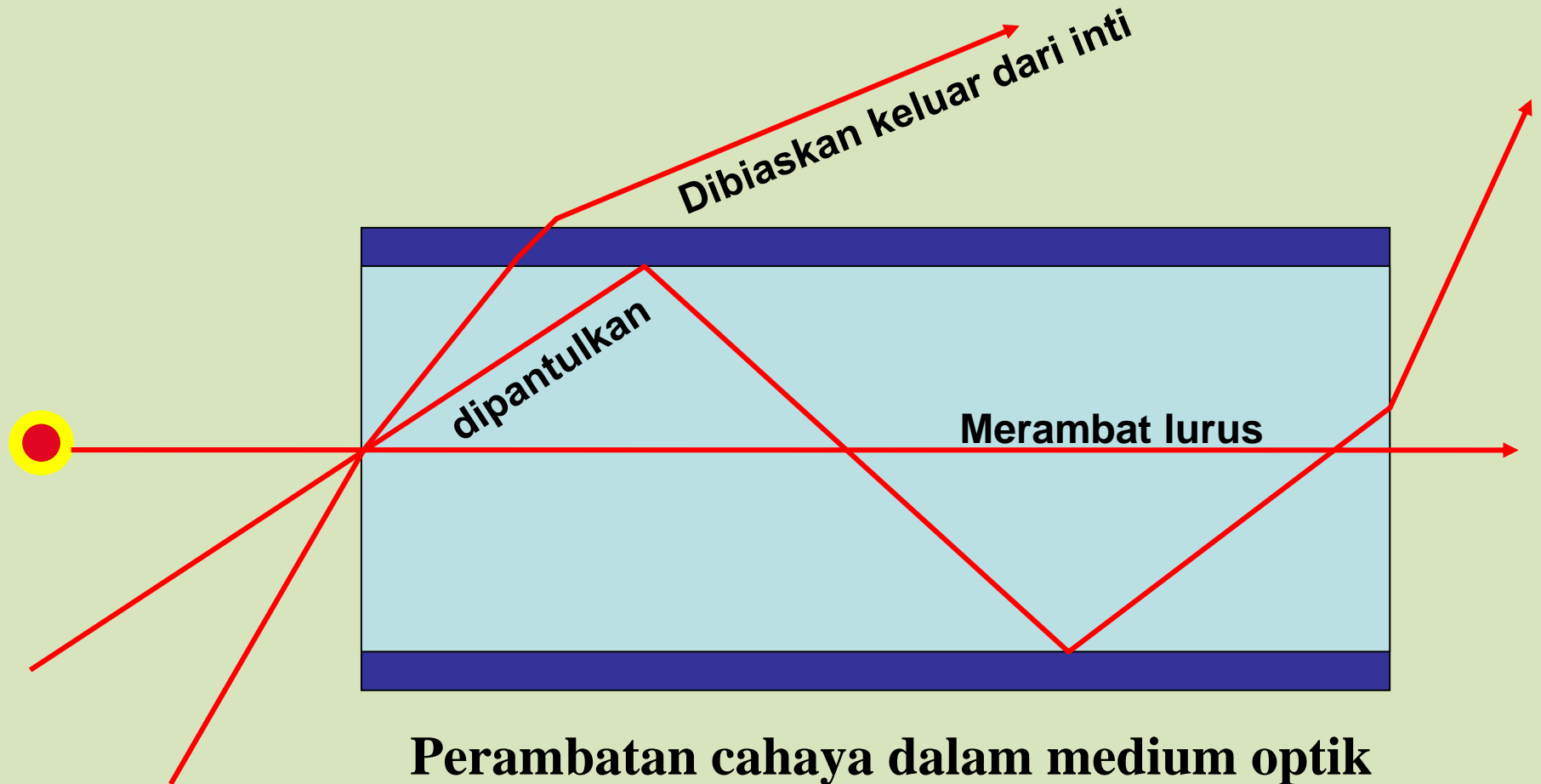
14
Silver



Urutan warna di atas adalah untuk Loose tube lapisan luar, ada tambahan warna gold dan silver sedangkan untuk lapisan dalamnya dimulai dari urutan warna ke-1 s/d ke-10 (biru s/d ungu) untuk FO kapasitas 24 core

KARAKTERISTIK KABEL SERAT OPTIK

PROPAGASI CAHAYA DALAM SERAT OPTIK



LOSS DALAM FIBER OPTIK

Secara garis besar *loss* (rugi-rugi) diakibatkan oleh

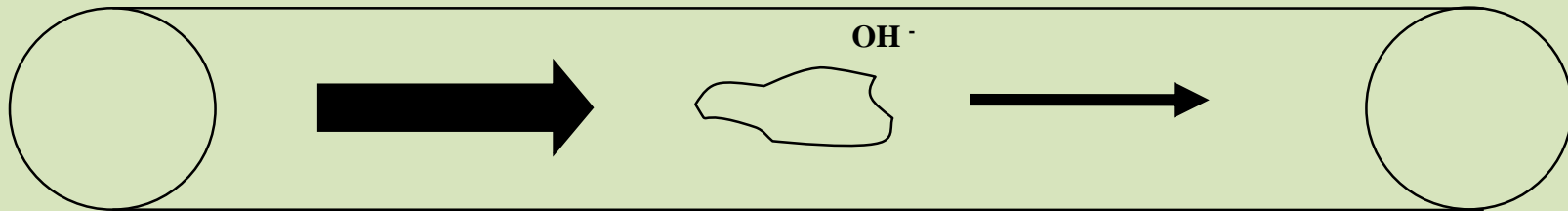
- ***Faktor Intrinsik (dari serat optik itu sendiri)***
 - ❖ **Penyerapan (absorption loss)**
 - ❖ **Penghamburan (scattering loss)**

- ***Faktor Ekstrinsik (karena Instalasi kabel optik)***
 - ❖ **Coupling loss with emitting element**
 - ❖ **Pressure from the side (Lateral pressure)**
 - ❖ **Macro bending loss**
 - ❖ **Splicing loss**
 - ❖ **Coupling loss with receiving element**

LOSS DALAM FIBER OPTIK – Factor intrinsik

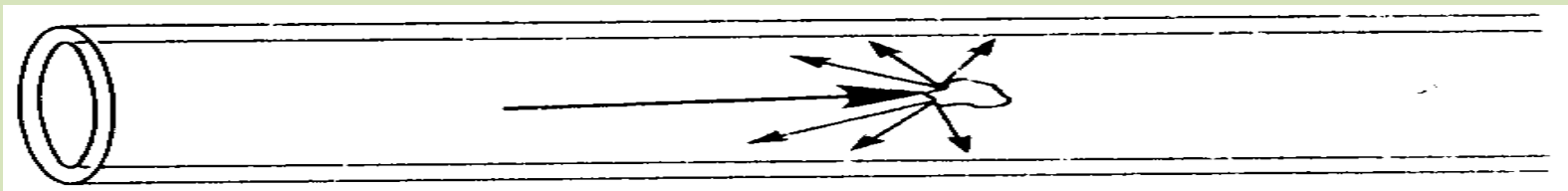
Rugi-rugi karena Penyerapan (Absorption Loss)

Disebabkan karena adanya molekul-molekul air yang terperangkap didalam core (inti) serat optik, pada saat pembuatan serat optik



Rugi-rugi karena Penghamburan (Scattering Loss)

Disebabkan karena adanya facet-facet yang memantulkan dan membiaskan cahaya.

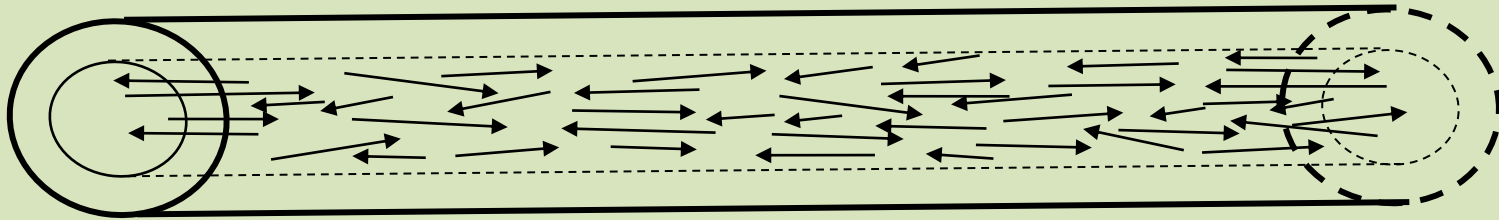


Scattering by large obstructions

LOSS DALAM FIBER OPTIK – Factor intrinsik

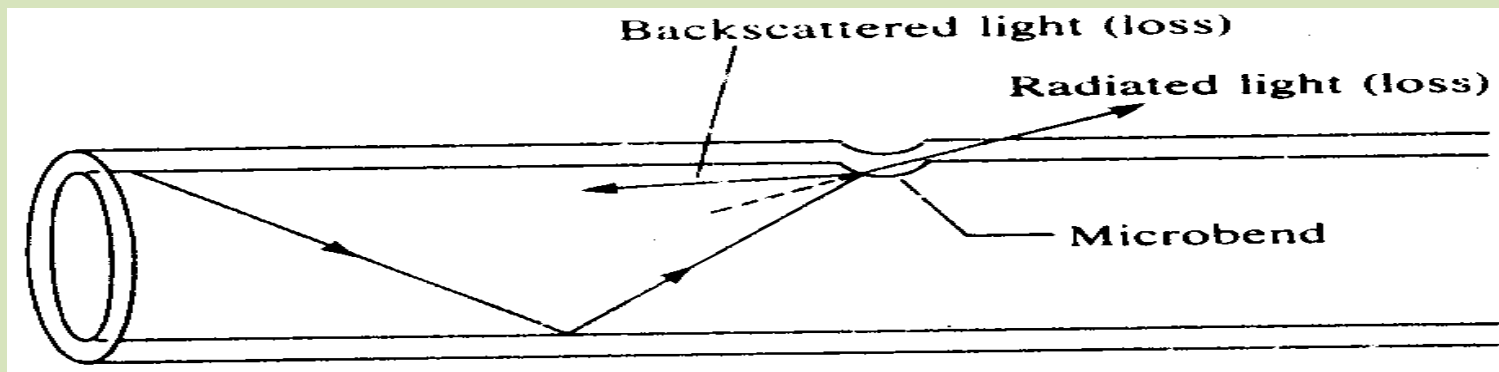
Rugi-rugi karena Penghamburan (Scattering Loss)

- *Rayleigh scattering terjadi pada seluruh serat*



Rugi-rugi karena Penghamburan (Scattering Loss)

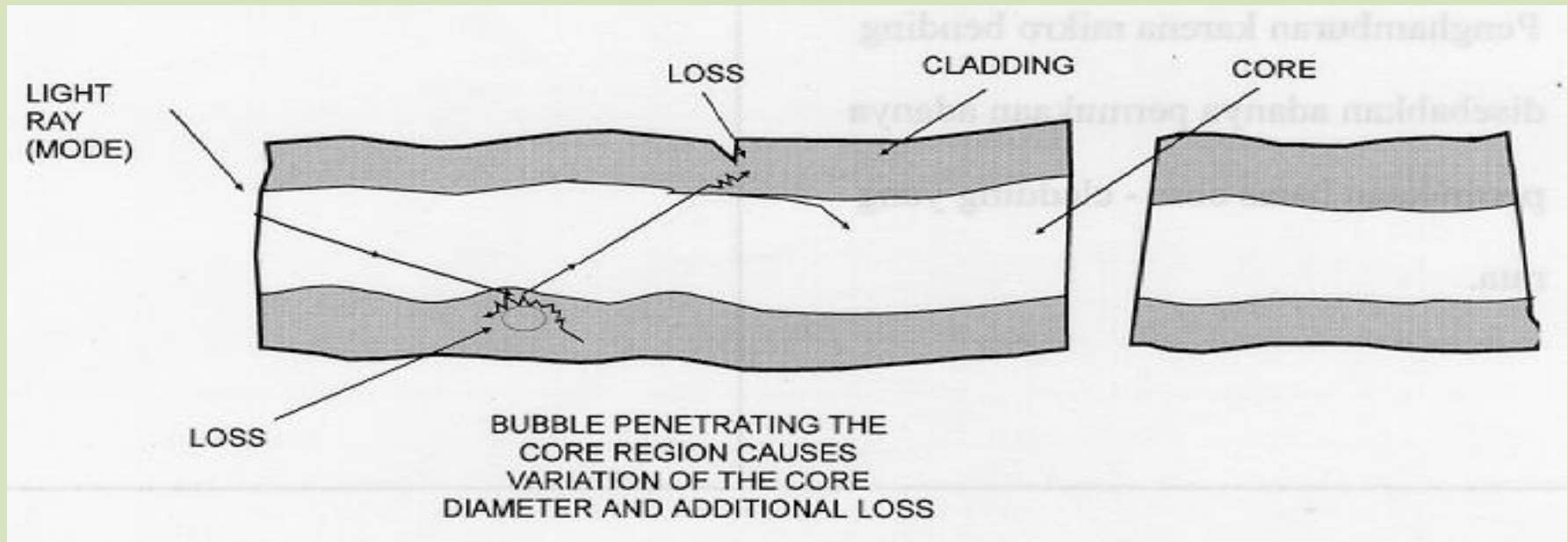
- *Penghamburan dapat disebabkan karena Micro bending*



LOSS DALAM FIBER OPTIK – Factor intrinsik

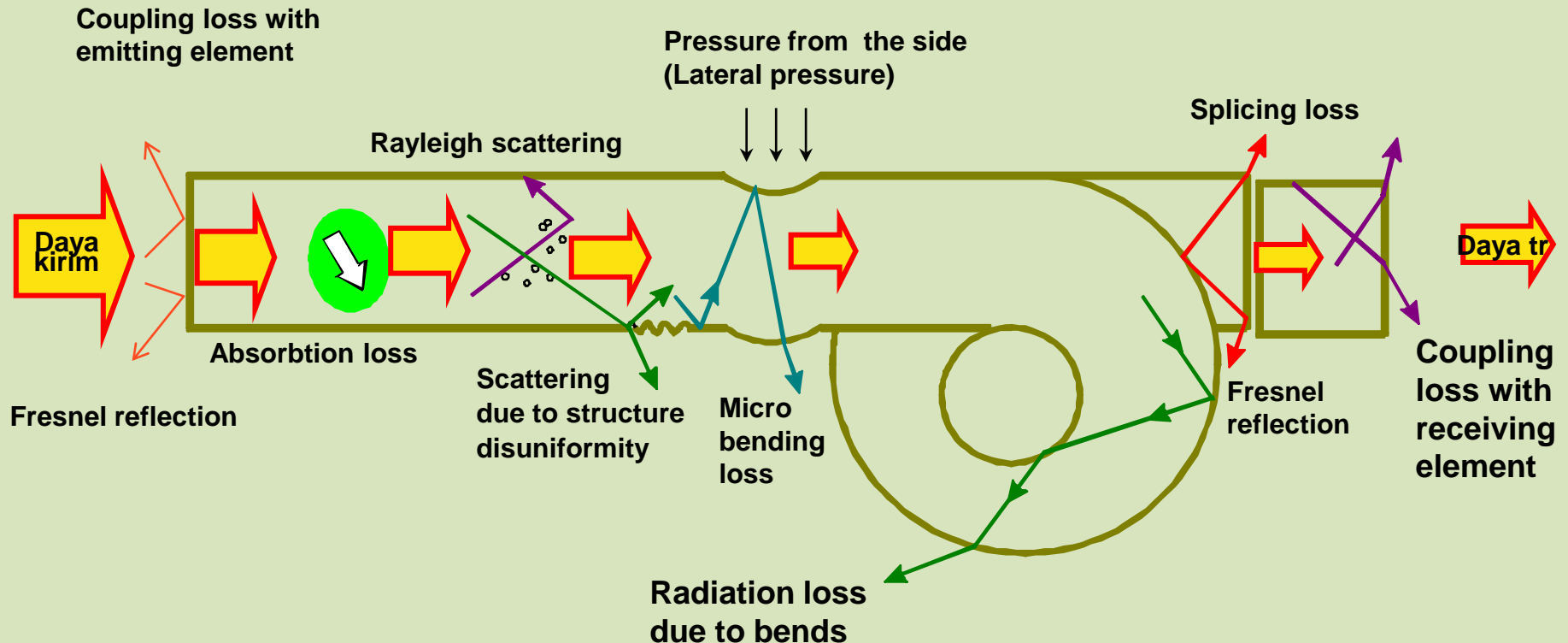
Rugi-rugi karena Penghamburan (Scattering Loss)

Penghamburan disebabkan karena variasi ukuran inti / core



LOSS DALAM FIBER OPTIK – Factor ekstrinsik

Rugi-rugi karena instalasi





THANK 