

# FTTX

## 1. Latar belakang

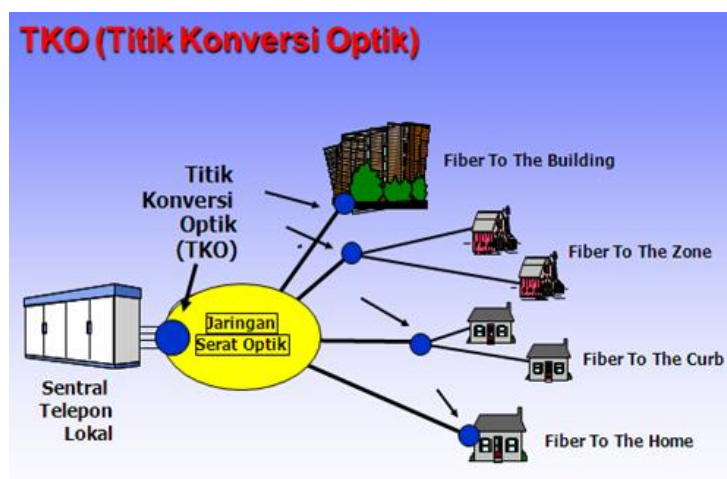
Dengan berkembangnya internet (layanan berbasis IP) dan konektivitas broadband maka kebutuhan akan bandwidth yang besar dengan kecepatan tinggi menjadi meningkat. Hal ini juga didorong oleh operator yang berusaha memberikan layanan baru untuk meningkatkan keuntungannya. Operator maupun vendor telekomunikasi saat ini sedang giat-giatnya menjual produk maupun service seperti IPTV atau Cable TV/CATV, Video on Demand yang membutuhkan bandwidth yang besar.

Saat ini jaringan ke rumah-rumah didominasi oleh jaringan kabel tetap (fixed wireline) yang menggunakan tembaga (cooper) yang memiliki kekurangan karena dianggap tidak dapat memberikan bandwidth yang tinggi dibandingkan dengan kabel fiber optik. Karena hal itu orang mulai beralih ke teknologi kabel optik untuk mendapatkan bandwidth yang lebih tinggi menggunakan teknologi FTTx (Fiber to the x) yaitu istilah generik yang digunakan untuk beberapa arsitektur jaringan fiber optik untuk telekomunikasi yang menggantikan jaringan kabel tembaga.

## 2. Pengertian FTTX

Fiber to the x (FTTx) adalah istilah umum untuk setiap arsitektur jaringan broadband yang menggunakan serat optik untuk menggantikan seluruh atau sebagian dari kabel metal lokal loop yang digunakan untuk telekomunikasi last mile. Istilah umum berasal dari generalisasi beberapa konfigurasi penyebaran fiber (FTTN, FTTC, FTTB, FTTH), semua dimulai dengan FTT tapi dibedakan oleh huruf terakhir, yang digantikan oleh x pada generalisasi tersebut.

Sistem FTTX paling sedikit memiliki 2 (dua) buah perangkat opto-elektronik yaitu 1 (satu) perangkat opto-elektronik di sisi sentral dan 1 (satu) perangkat di sisi pelanggan selanjutnya disebut Titik Konversi Optik (TKO). Perbedaan letak TKO menimbulkan modus aplikasi atau arsitektur FTTX menjadi berbeda.



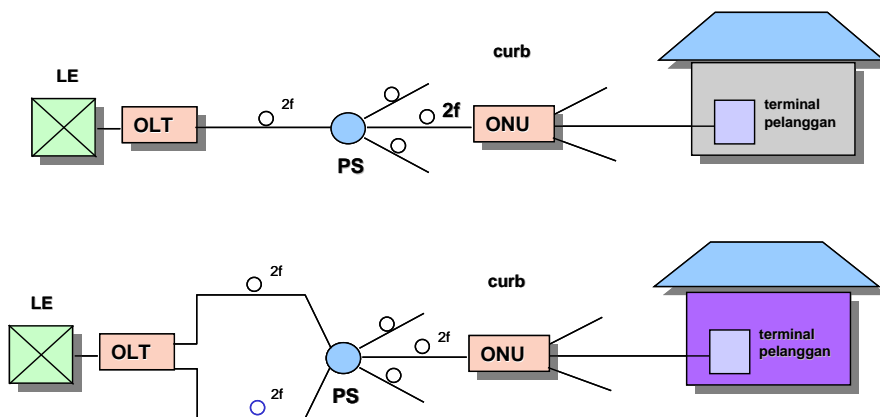
Gambar 1 Konfigurasi TKO

Industri telekomunikasi membedakan antara beberapa konfigurasi yang berbeda. Istilah-istilah yang digunakan paling luas saat ini adalah :

1. FTTC (Fiber-To-The-Curb) atau ke-tepi jalan : ini sangat mirip dengan FTTN, tapi kabinet lebih dekat ke tempat pengguna, biasanya dalam 300 m..

- TKO terletak di suatu tempat di luar bangunan, baik di dalam kabinet, di atas tiang maupun manhole.
- Terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga hingga beberapa ratus meter.
- FTTC dapat dianalogikan sebagai pengganti KP.

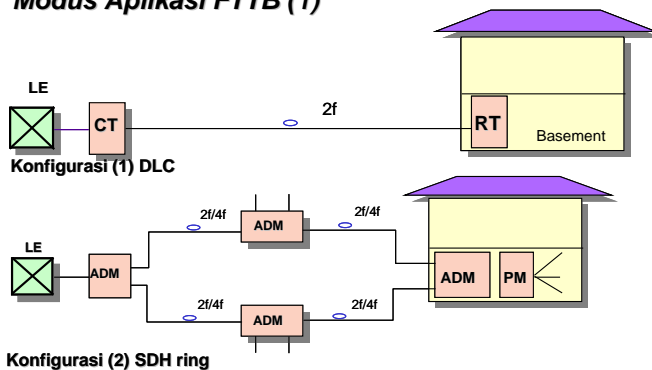
### Modus Aplikasi FTTC



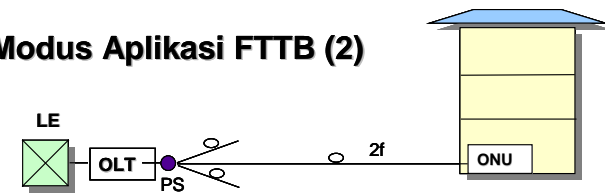
2. FTTB (Fiber-To-The-Building) atau Fiber-to-the-Basement : serat mencapai batas Gedung, seperti di basement, lalu didistribusikan ke ruangan-ruangan yang dilakukan melalui beberapa alternatif.

- TKO terletak di dalam gedung dan biasanya terletak pada ruang telekomunikasi basement. Terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga indoor.
- FTTB dapat dianalogikan dengan Daerah Catu Langsung (DCL) pada jaringan akses tembaga.
- Berdasarkan Modus Aplikasi, ada tiga Konfigurasi FTTB.

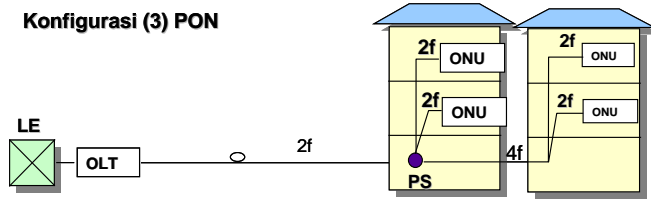
#### Modus Aplikasi FTTB (1)



## Modus Aplikasi FTTB (2)

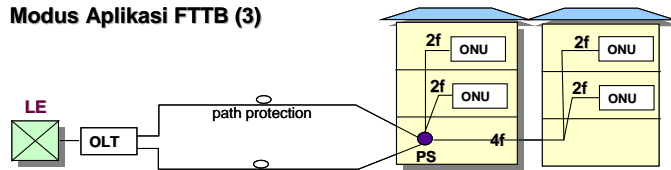


Konfigurasi (3) PON

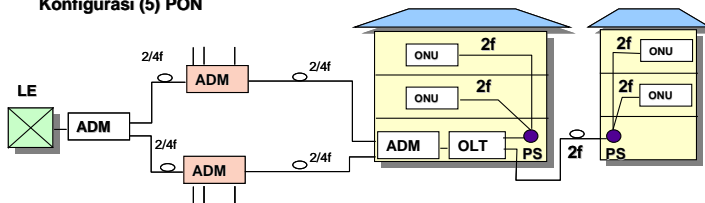


Konfigurasi (4) PON

## Modus Aplikasi FTTB (3)



Konfigurasi (5) PON

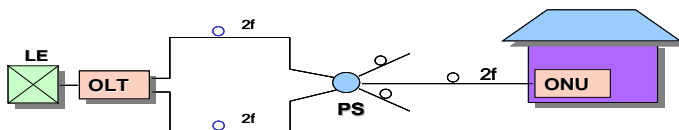
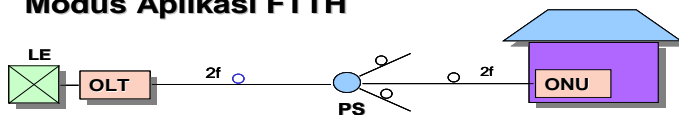


Konfigurasi (6) PON/SDH

3. FTTH (Fiber-To-The Home) : fiber mencapai ke rumah, diterminasikan pada kotak di dinding luar rumah.

- arsitektur jaringan kabel fiber optik dibuat hingga sampai ke rumah-rumah atau ruangan dimana terminal berada
- TKO terletak di dalam rumah pelanggan.
- Terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga indor atau IKR hingga beberapa puluh meter

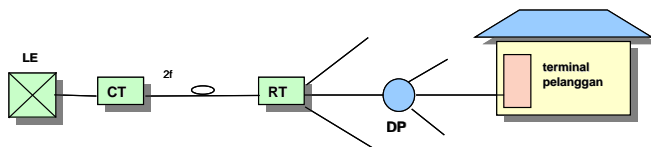
## Modus Aplikasi FTTH



4. FTTZ (Fiber-to-the-Zone) : TKO terletak di suatu tempat diluar bangunan, baik didalam kabinet dengan kapasitas besar.

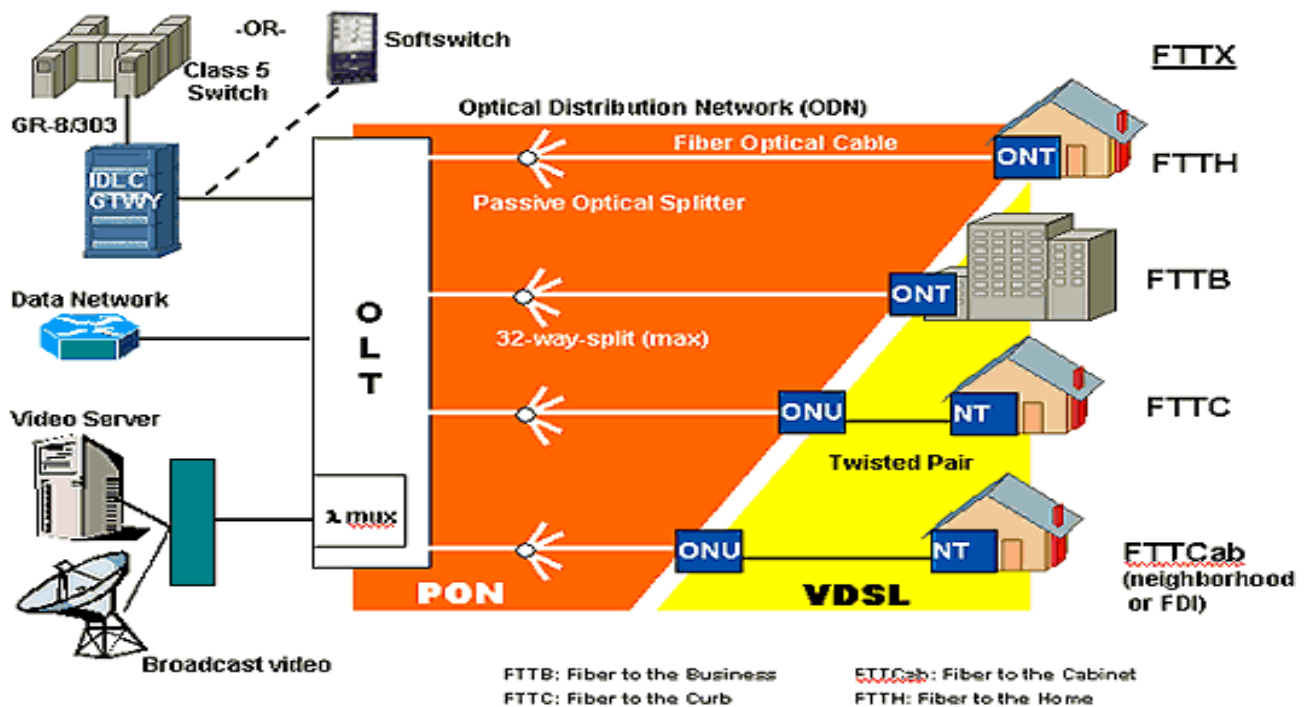
- Terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga hingga beberapa kilometer. FTTZ umumnya diterapkan pada daerah perumahan yang letaknya jauh dari sentral atau bila infrastruktur duct pada arah yang bersangkutan, sudah tidak memenuhi lagi untuk ditambahkan dengan kabel tembaga

## Modus Aplikasi FTTZ



Konfigurasi DLC

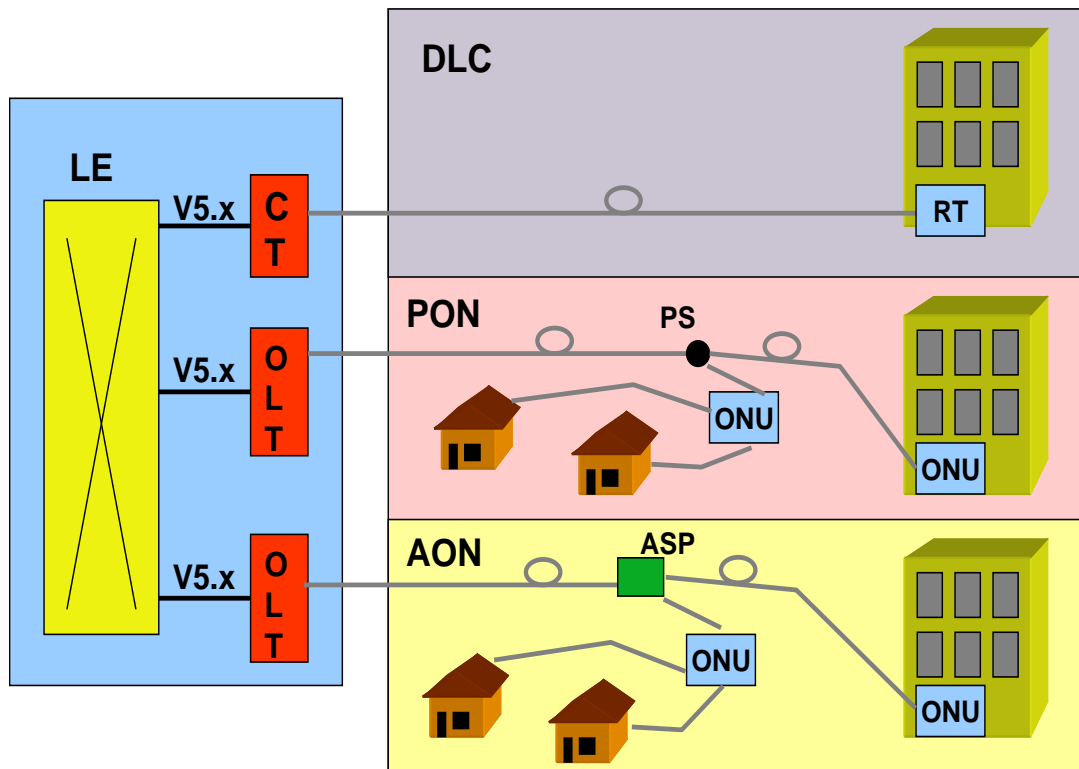
Jadi dapat disimpulkan bahwa inti perbedaan antara teknologi FTTx diatas adalah bagaimana kabel fiber optik disambungkan sedekat mungkin dengan terminal yang dimiliki pelanggan seperti diilustrasikan pada gambar berikut :



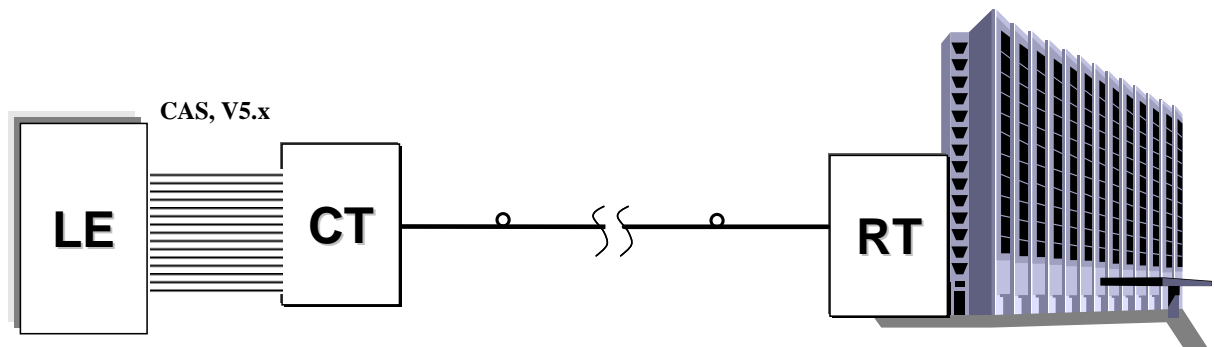
### 3. Teknologi Jaringan Access FTTx

No	Teknologi	Konfigurasi Dasar	Tipe Jenis Jasa	Keterangan
1	<b>Digital Loop Carrier (DLC)</b>	Point to Point		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DLC konvensional</li> </ul>		IS-A	Banyak digunakan di dunia
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Next Generation DLC</li> </ul>		IS-A dan IS-B	Relatif baru
2	<b>Passive Optical Network (PON)</b>	Point to Multipoint	IS-A dan IS-B	Mulai dioperasikan secara komersial th 74
		Pencabangan sinyal optik pasif	DS	Konfigurasi sama, perangkat berbeda
3	<b>Active Optical Network (AON)</b>	Point to multipoint melalui perangkat pencabangan aktif	IS-A dan IS-B	Belum banyak digunakan

#### Konfigurasi Teknologi Jaringan Access FTTx



## 1. konfigurasi pada DLC

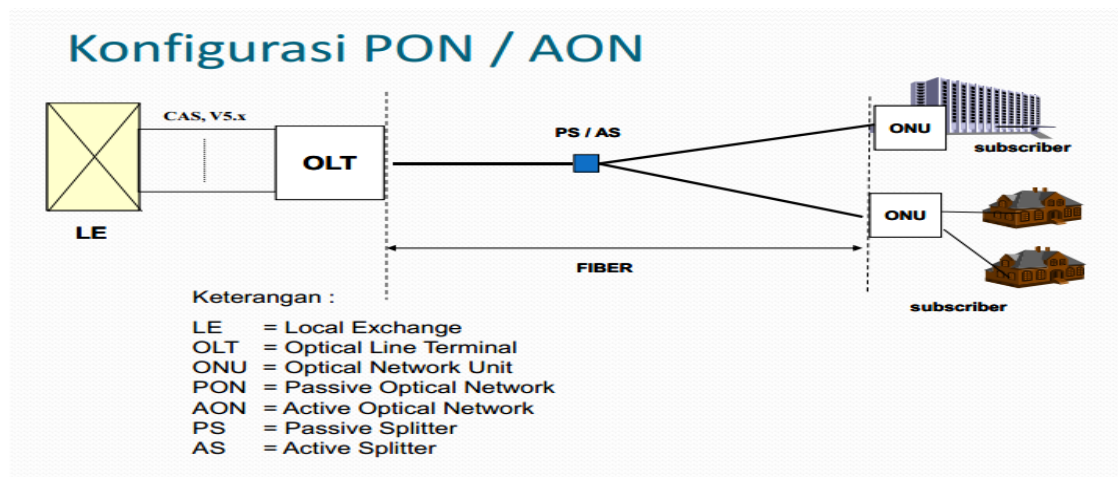
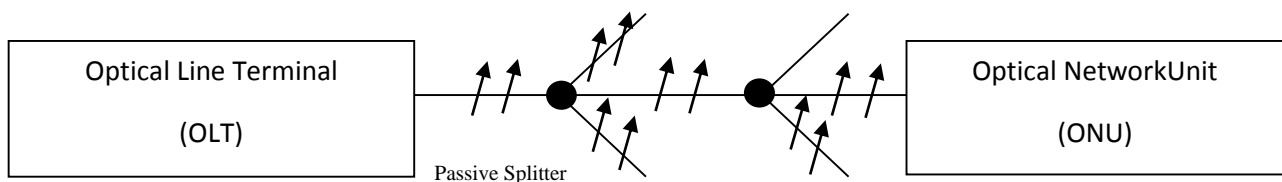


### Keterangan :

**LE = Local Exchange**  
**CT = Central Terminal**  
**RT = Remote Terminal**

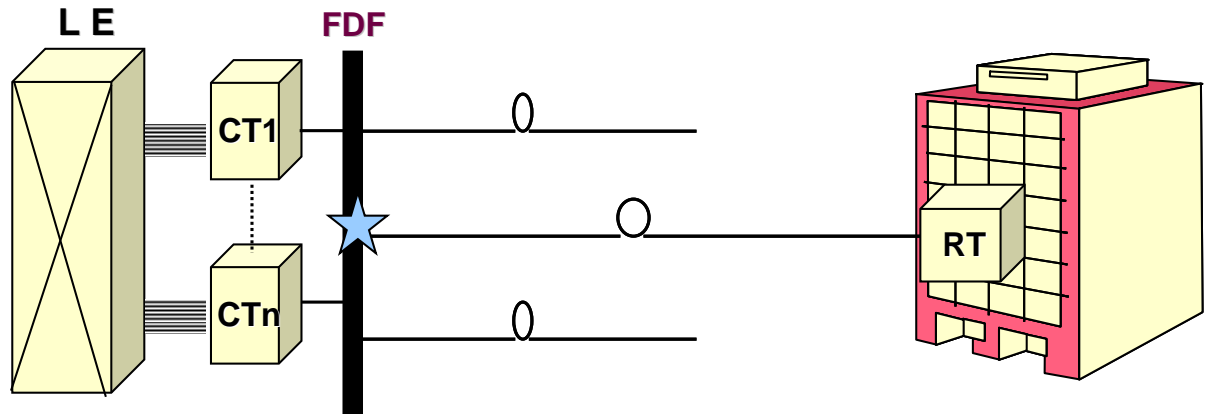
## 2. PON (passive optical network)

- PON adalah bentuk khusus dari FTTC atau FTTH yang mengandung perangkat optik pasif dalam jaringan distribusi optik.
- Perangkat optik pasif yang dipakai adalah konektor, passive splitter dan kabel optik itu sendiri. Dengan passive splitter kabel optik dapat dipecah menjadi beberapa kabel optik lagi, dengan kualitas informasi yang sama tanpa adanya fungsi addressing dan filtering.
- Dalam PON terdapat tiga komponen utama yaitu Optical Line Terminal (OLT), Optical Distribution Network (ODN) dan Optical Network Unit (ONU).

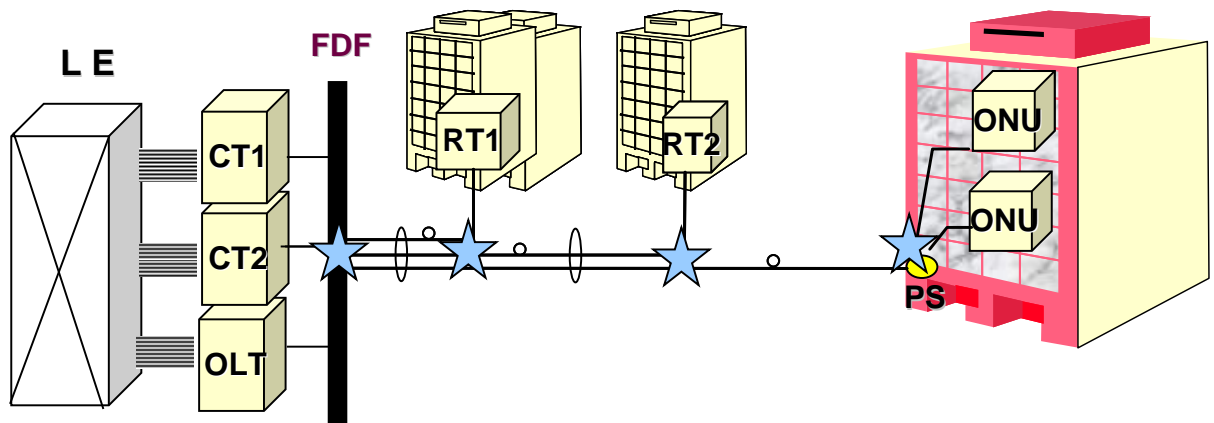


#### 4. Topologi FTTX

- Beberapa konfigurasi dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat opto elektronik di sisi sentral dengan perangkat opto elektronik di sisi pelanggan (TKO).
- Sudut pandang dalam menentukan konfigurasi adalah berdasarkan topologi jaringan yang menghubungkan sentral lokal dengan lokasi pelanggan.
  - Konfigurasi Single Star



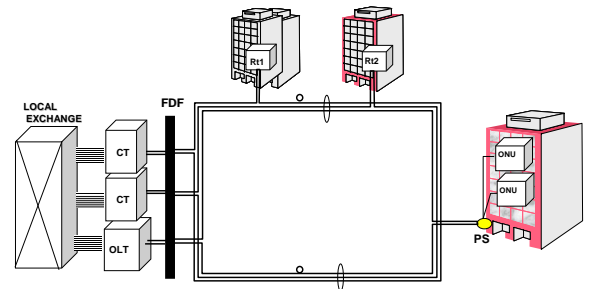
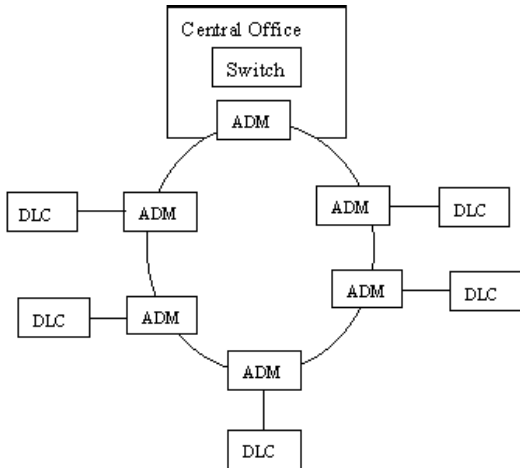
- Multiple Star adalah konfigurasi yang memiliki lebih dari satu buah titik star kabel serat optik. Misalnya pada konfigurasi Double Star dengan teknologi PON, titik star pertama terletak di perangkat opto elektronik di sisi sentral dan titik star kedua di Passive Splitter.



- Triple star adalah konfigurasi yang memiliki 3 titik star.
- Contoh aplikasi pada teknologi DLC dengan FTTZ, titik star pertama terdapat pada perangkat opto elektronik di sentral, titik star kedua terdapat pada perangkat opto elektronik di RK, titik star ketiga terdapat pada perangkat opto elektronik di DP.
- Keunggulan konfigurasi ini adalah harga investasi yang lebih murah karena dapat menggunakan jaringan kabel tembaga dan serat optik. Kelemahannya adalah berkurangnya bandwidth, privacy, dan bertambahnya O&M perangkat opto elektronik.

## Topologi RING

- Konfigurasi Ring digunakan untuk meningkatkan keandalan jaringan.
- Konfigurasi ring SDH dengan prangkat ADM digunakan sebagai proteksi beberapa point sekaligus.
- Keunggulan konfigurasi ring SDH di samping meningkatkan keandalan sistem juga dapat menghemat jumlah serat optik yang aktif.



## 4. FTTx Services

FTTx solution membantu operator menyediakan bandwidth yang lebih lebar dan service yang lebih kepada pelanggan. Tripe play adalah service yang bisa dilayani yang diintergrasikan dari beberapa jaringan yang berbeda, yang memungkinkan pelanggan mendapatkan layanan IPTV, akses internet, dan voice service. Berikut adalah service yang dapat didukung oleh teknologi FTTx :

High speed internet service berdasarkan LAN sampai 100M.

High speed internet service berdasarkan ADSL/VDSL sampai 100M

Voice service berdasarkan PSTN dan softswitch

TDM service

IPTV service

CATV service

Mobile Backhaul service

## 5. Beberapa Gangguan Yang Terjadi Pada FTTx :

Fiber Optic digelar di bawah tanah (under ground) sampai ke tiang telepon, dipisahkan oleh coupler dan akhirnya diterminasikan pada masing-masing ONU dalam pelanggan rumahan. Secara relative lebih banyak gangguan (fiber putus dan loss yang besar) terjadi pada bagian antara coupler dan ONU (drop cable) dari pada trunk fiber. Ada 3 penyebab utama dari gangguan ini sebagai berikut :

1). Natural Disaster



Fiber dibentangkan pada tiang, persoalannya adalah stress yang berulang dari angin topan, hujan yang deras dan lain-lain, sama seperti perubahan karena umur, yang menyebabkan rusak dan loss.

2.) Animal Damage oleh burung, serangga dan lain-lain.

Diserang oleh binatang, seperti bajing/tupai, tikus, burung gagak dan lain-lain, menyebabkan kerusakan dan fiber putus. Di sebelah barat Jepang, telah banyak laporan kerusakan disebabkan oleh jangkrik bertelur di kabel.

3.) Terlalu banyak fiber menekuk/bending di perumahan pelanggan.

Kadang, orang-orang menata ulang furniture mereka dan memindahkan ONU dapat membekokkan fiber terlalu banyak, menyebabkan patah dan loss yang tinggi. Yang paling penting dari isu ini seberapa cepat dan efektif service engineer menangani gangguan drop cable yang disebabkan oleh beberapa type gangguan.

5. Penyebaran FTTH di Indonesia

Penyebaran teknologi fiber optic di Indonesia tergolong lambat dibandingkan dengan negara-negara lain. Contohnya di Jepang yang sudah mengaplikasikan FTTH pada jaringan mereka sejak beberapa tahun lalu dan Malaysia yang sudah mengaplikasikan FTTH pada jaringan mereka.

Hal ini mungkin dikarenakan biaya cukup tinggi yang harus dikeluarkan untuk mendeploy teknologi fiber optic di Indonesia. Terlebih lagi penetrasi mobile network di Indonesia yang cukup tinggi. Ini yang harusnya menjadi tantangan pemerintah dan industri telekomunikasi dalam negeri, misalnya dengan cara menumbuhkan industri dalam negeri untuk penggunaan perangkat dan infrastruktur local. Dengan cara ini diharapkan dapat meminimalisir biaya yang harus dikeluarkan bagi operator untuk mendeploy jaringan fiber optic dalam negeri.

Dengan keunggulan-keunggulan yang dimiliki fiber optic harusnya ini bisa jadi solusi untuk meningkatkan akses broadband di Indonesia, karena semakin hari permintaan akan koneksi broadband yang murah dan cepat terus meningkat, dan dapat terlaksana di negeri ini.