

TEKNOLOGI JARINGAN LOKAL AKSES FIBER OPTIK

DASAR TELEKOMUNIKASI PERTEMUAN KE 5



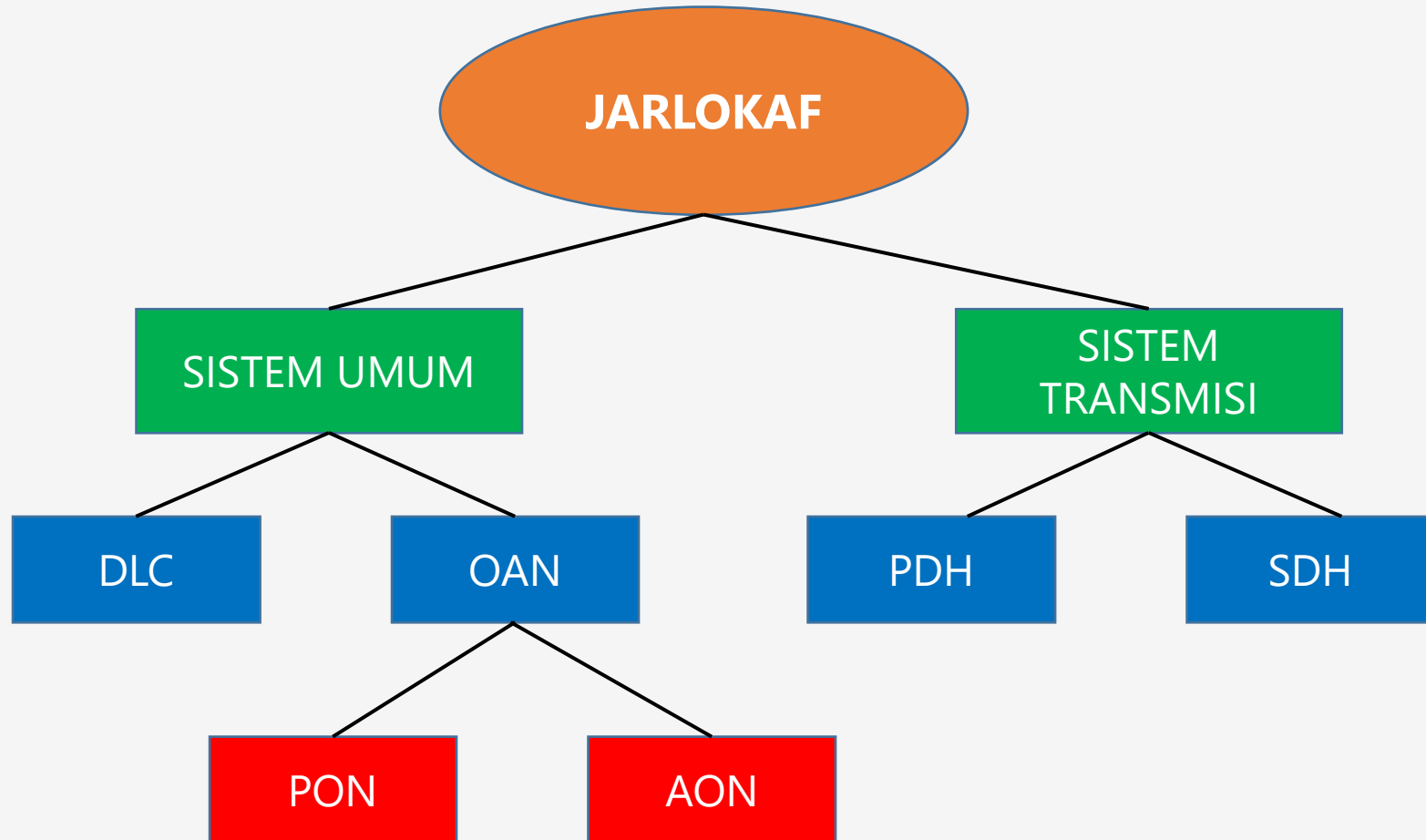
JARINGAN LOKAL AKSES FIBER

Penggunaan kabel serat optik pada jaringan lokal dikenal dengan sebutan *Fiber In The Loop* (FITL), atau jaringan lokal akses fiber.

Pada awalnya teknologi jarlokaf adalah *Digital Loop Carrier* (DLC), yaitu konfigurasi *Point to Point* antara sentral dan pelanggan yang membutuhkan bandwidth yang besar. Sedangkan untuk pelanggan yang banyak dan tersebar, maka jarlokaf yang dibutuhkan yaitu *Optical Access Network* (OAN).

JARINGAN LOKAL AKSES FIBER

Secara diagram teknologi jaringan lokal akses fiber, dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 5.1.

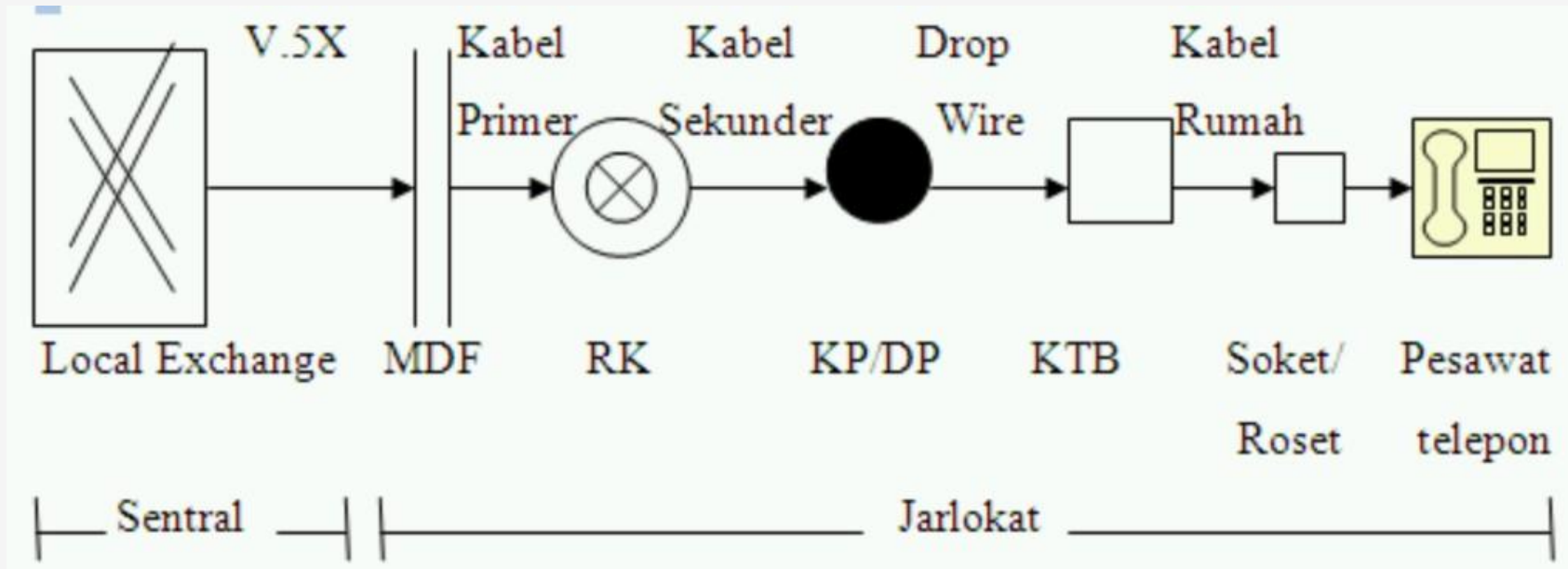


Teknologi OAN dibedakan menjadi dua :

- *Passive Optical Network (PON)* → langsung membagi intensitas sinyal optik, melalui *Passive Splitter (PS)*
- *Active Optical Network (AON)* → menggunakan peralatan yang secara aktif membagi intensitas sinyal optik, melalui *Passive Splitter (PS)*

Gambar 5.1. Diagram jarlokaf

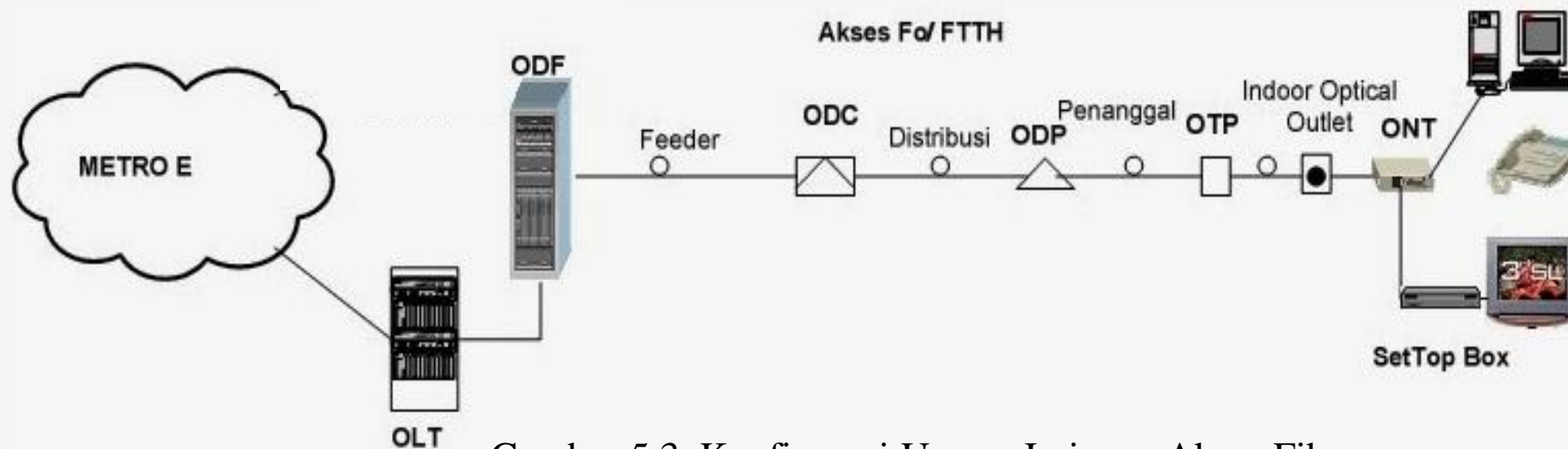
Penjelasan dari Konfigurasi Jaringan Akses Tembaga



Gambar 5.2. Konfigurasi Umum Jaringan Akses Tembaga

Dari Gambar 5.2 diperoleh bahwa konfigurasi jaringan telepon mulai dari MDF (Main Distribution Frame) sampai pelanggan (pesawat telepon). Melalui kabel primer, RK (Rumah Kabel), kabel sekunder, KP/DP (Kotak pembagi/Distribution Point), Drop Wire/saluran penanggal, KTB (Kotak Terminal Batas), kabel rumah dan soket/roset.

Konfigurasi Jaringan Akses Fiber Optik



Gambar 5.3. Konfigurasi Umum Jaringan Akses Fiber

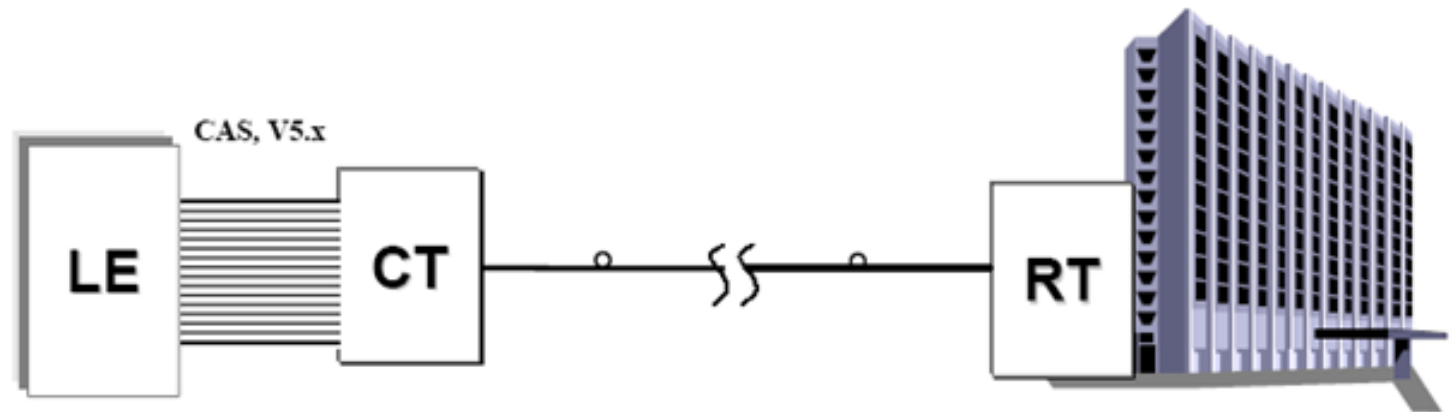
Dari Gambar 5.3 diperoleh bahwa konfigurasi jaringan telepon mulai dari *Optical Line Termination* (OLT) sampai pelanggan (pesawat telepon). Melalui *Optical Line Termination* (OLT) yang merupakan perangkat *Optical Distribution Frame* (ODF) melalui kabel Feeder, merupakan kabel fiber optic yang diterminasi pada *Optical Distribution Cabinet* (ODC) merupakan suatu perangkat Passive Optical Network (PON) kemudian ke *Optical Distribution Point* (ODP) yang merubah kabel kapasitas besar (feeder), menjadi kabel yang berkapasitas lebih kecil (distribusi). Masuk ke *Optic Temperature Sensor* (OTP), kemudian menuju *Passive Splitter*, *Optical Network Unit* (ONU), menuju *Optical Network Termination* (ONT), yang merupakan perangkat yang menyediakan interface .

DIGITAL LOOP CARRIER (DLC)

Teknologi ini mempunyai dua perangkat utama, yaitu *Central DLC Unit* (CT) yang berada di sisi sentral dan di sisi pelanggan, yang disebut *Remot DLC Unit* (RT).

DLC merupakan perangkat yang memultiplexing sinyal keluaran, dari sentral dengan kecepatan 64 Kbps menjadi sinyal dengan kecepatan bit 2 Mbps, atau sebaliknya dari sisi pelanggan.

Konfigurasi Umum DLC



Keterangan :

LE = Local Exchange

CT = Central Terminal

RT = Remote Terminal

Gambar 5.4. Diagram jarlokaf

KONFIGURASI DLC

Dengan:

Ru : Antarmuka sisi jaringan dan pelanggan

Rw : Antarmuka antara HOM dengan saluran optik

MDF : Main Distribution Frame

FDF : Fibre Distribution Frame

SDF : Subscriber Distribution Frame

DDF : Digital Distribution Frame

PM : Primary Multiplexer

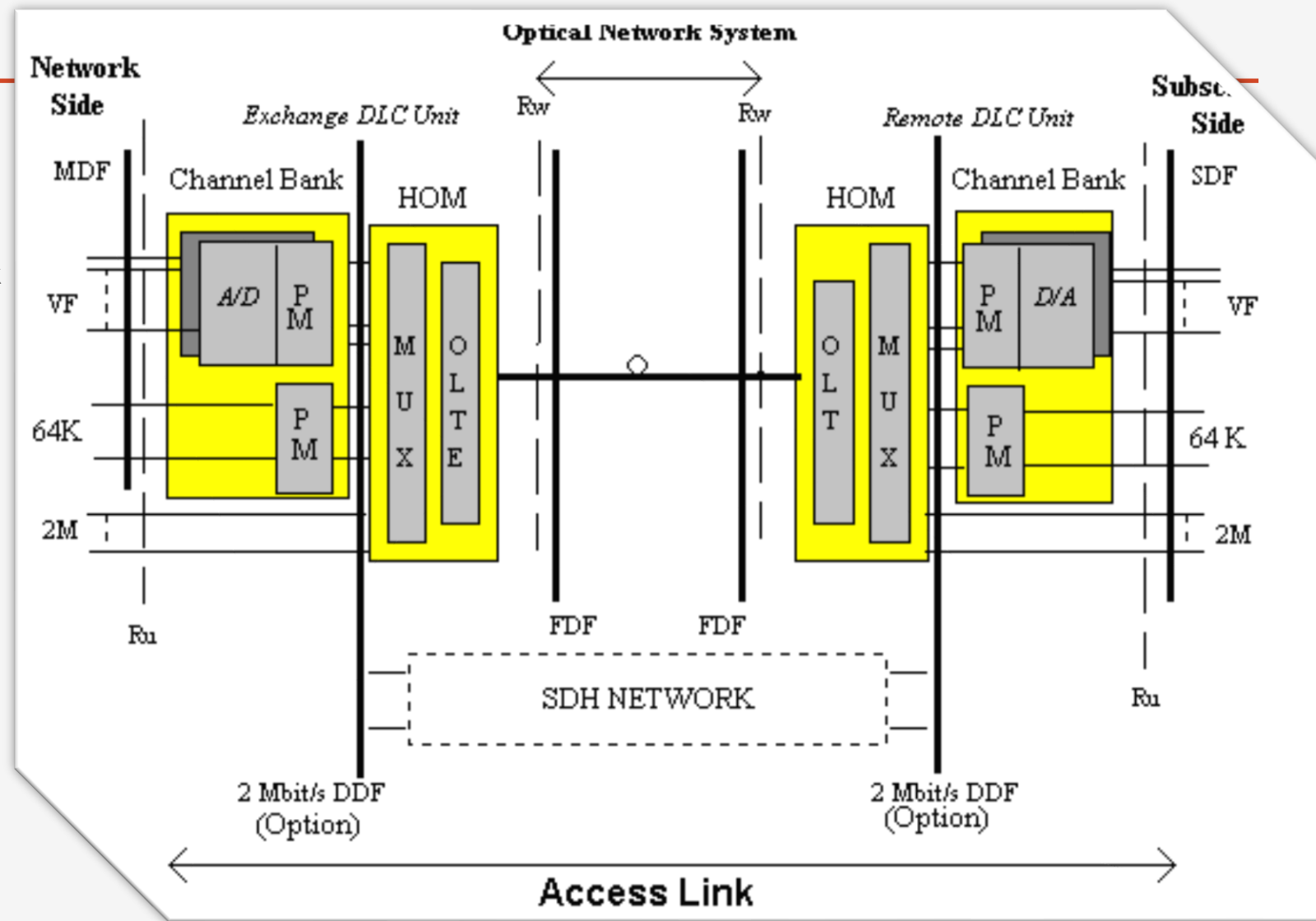
CB : Channel Bank

HOM : High Order Multiplexer

OLT : Optical Line Termination

A/D : Analog to Digital Converter

D/A : Digital to Analog Converter



Gambar 5.5. Konfigurasi DLC

Pada sisi sentral (Central DLC Unit)

Pada sisi sentral :

- *Channel Bank* (CB) terdiri dari konverter dari *analog to digital* dan *primary multiplexer* (PM), yang mengubah sinyal 64 Kbps menjadi sinyal 2 Mbps.
- *High Order Multiplexer* (HOM) terdiri dari *multiplexer* yang berfungsi untuk memultiplexing sinyal keluaran dari CB (2 Mbps) dan OLT, yang mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik

Pada sisi pelanggan (Remot DLC Unit)

Pada sisi pelanggan :

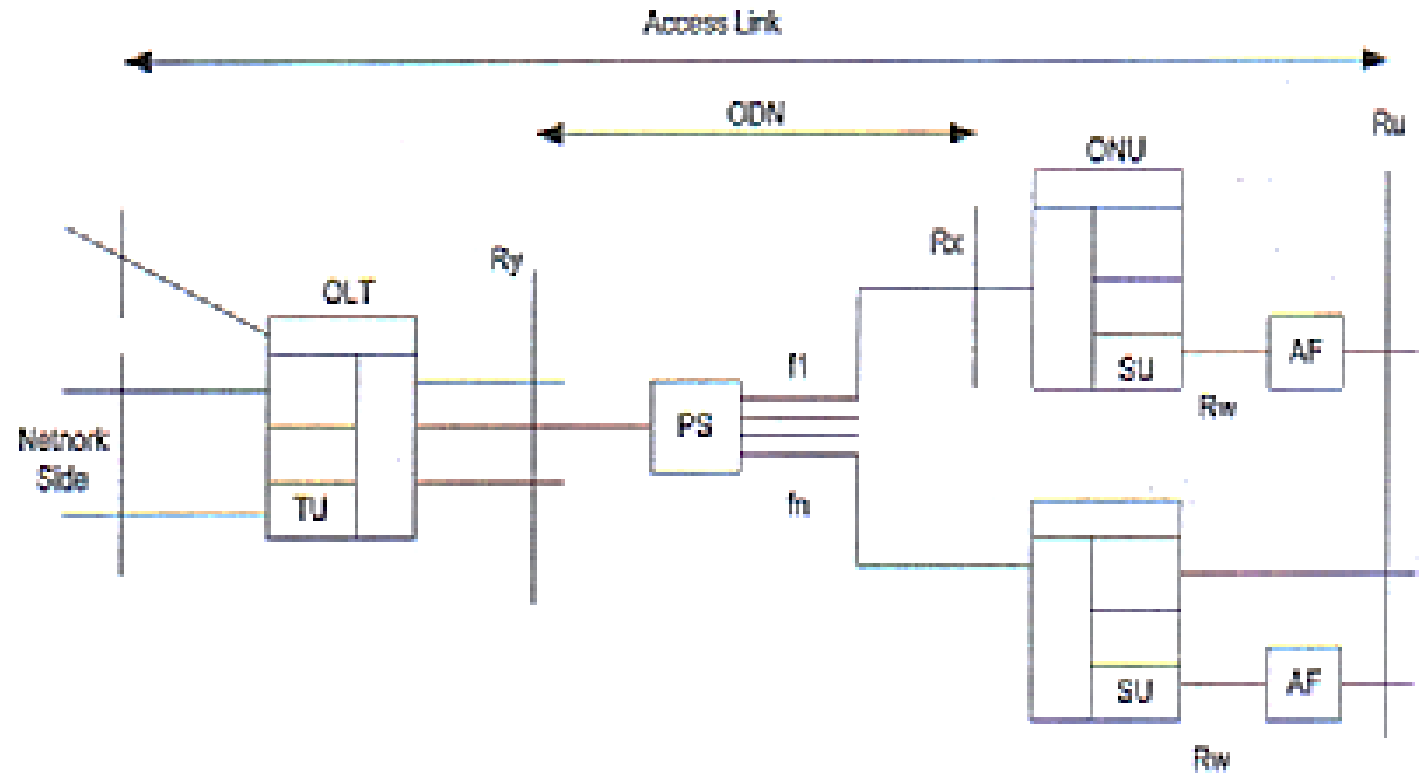
- *Channel Bank* (CB) yang mempunyai konverter dari *digital to analog*, dan *primary multiplexer* (PM), yang mengubah sinyal 2 Mbps menjadi sinyal 64 Kbps.
- *High Order Multiplexer* (HOM) terdiri dari OLT berfungsi untuk mengubah sinyal optik menjadi sinyal elektrik dan *multiplexer* yang melakukan *demultiplexing* 2 Mbps.

PASSIVE OPTICAL NETWORK (PON)

Teknologi PON, menggunakan secara bersama-sama perangkat optoelektronik, oleh beberapa pelanggan.

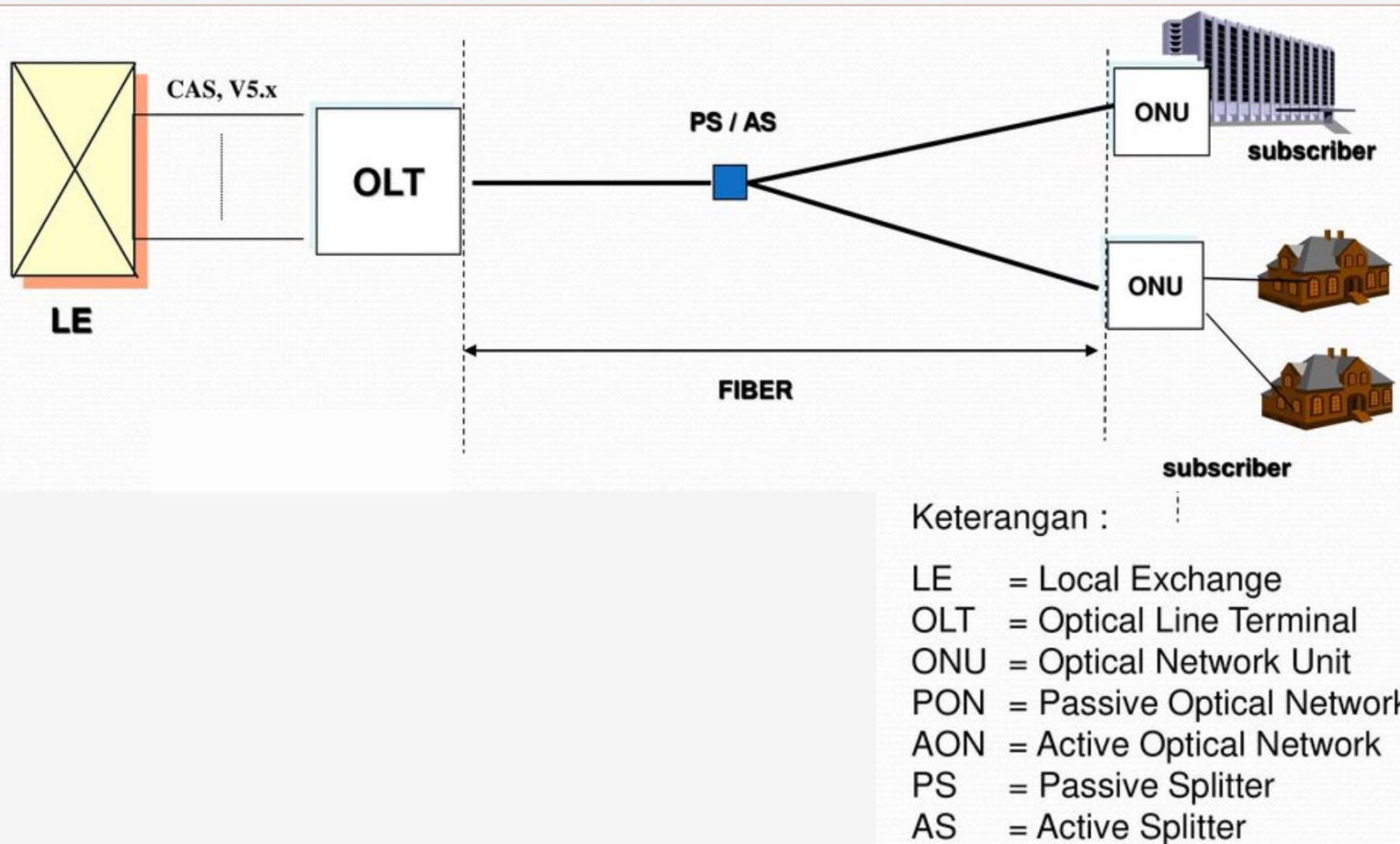
Hubungan serat optik pada PON adalah *point to multipoint*, artinya satu pelanggan OLT dapat melayani beberapa pelanggan, pada lokasi yang berbeda melalui beberapa perangkat ONU.

PON mempunyai dua buah perangkat optoelektronik, yaitu OLT (*Optical Line Termination*) biasanya terletak di sisi sentral, dan perangkat ONU (*Optical Network Unit*) yang tersebar dilokasi pelanggan.



Gambar 5.6. Konfigurasi PON

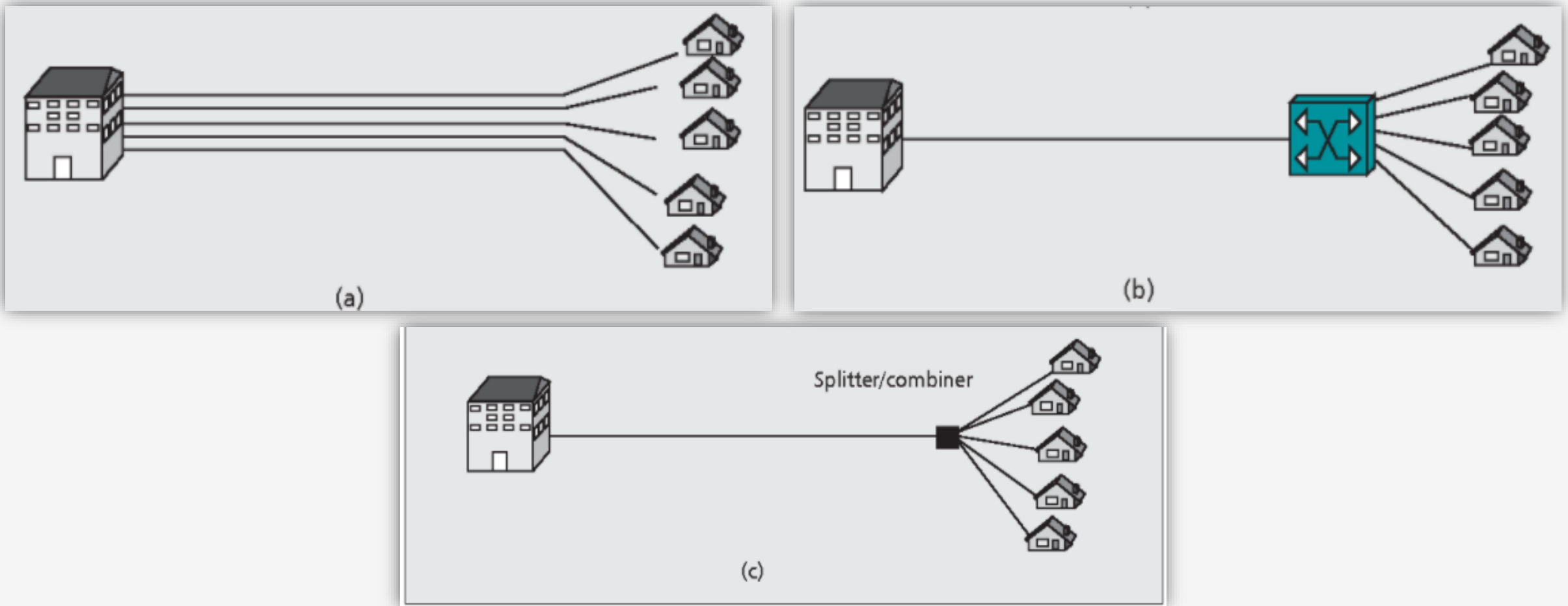
ACTIVE OPTICAL NETWORK (AON)



Gambar 5.7. Konfigurasi AON, yang menggunakan spliter aktif

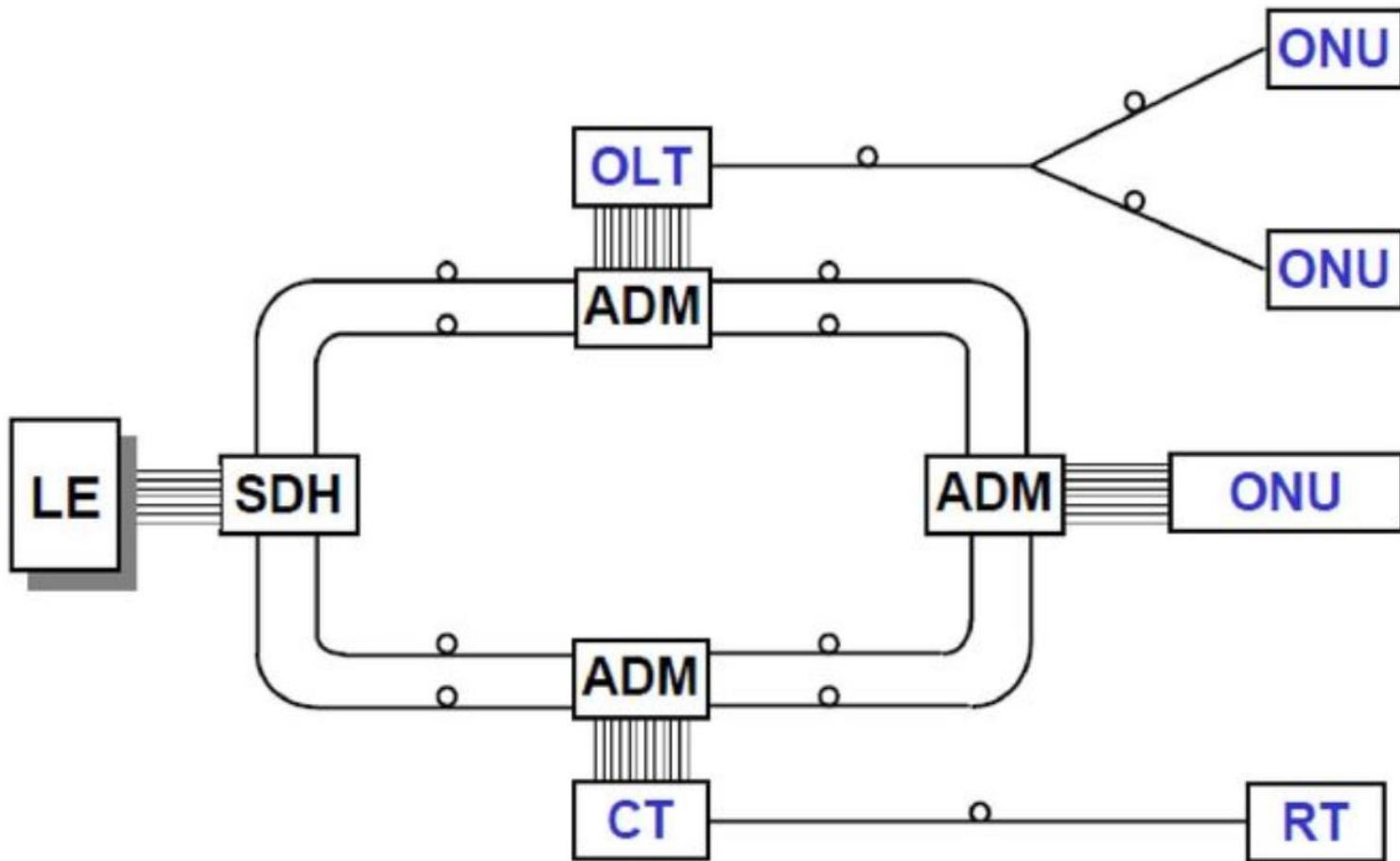
Teknologi AON (*Active Optical Network*) menggunakan spliter aktif. Digunakan bagi pelanggan yang terkumpul di gedung-gedung bertingkat, atau pelanggan yang tersebar di rumah-rumah. Atau dapat juga untuk jasa TV kable dan jasa pita lebar.

PERBEDAAN P2P, AON DAN PON



Gambar 5.8. Arsitektur dasar jaringan akses fiber: a) point-to-point (P2P); b) jaringan optik aktif (AON); c) jaringan optik pasif (PON).

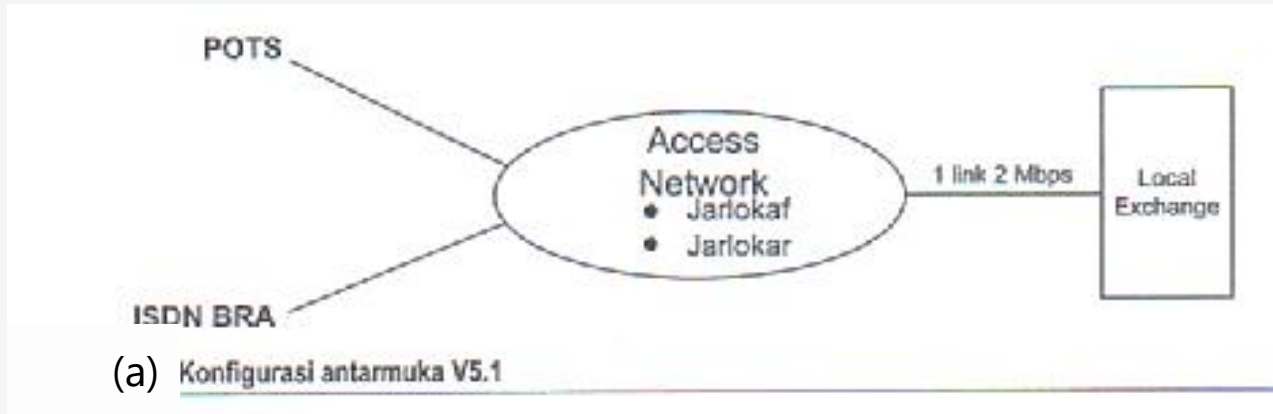
KOMBINASI SDH *RING* (DLC/PON)



Gambar 5.9. Konfigurasi SDH *ring*

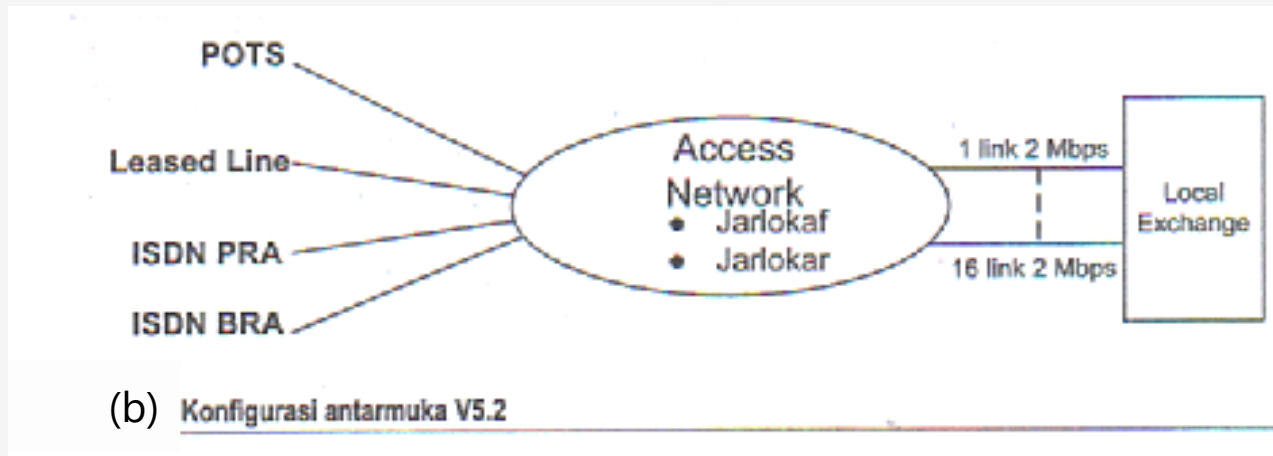
Kombinasi antara DLC dan PON, memiliki kemampuan untuk pengalihan rute, apabila terjadi gangguan pada rute, yang dilakukan ke rute lain.

ANTAR MUKA JARINGAN FIBER OPTIK DAN ISDN



Interface v5.1

- Setiap link antara LE dan AN menggunakan 2 Mbps untuk menghubungkannya
- Satu link dapat melayani 30 pelanggan biasa, dan 15 pelanggan ISDN



Interface v5.2

- Menggunakan multilink sampai 16 link 2 Mbps
- Didukung fungsi konsentrator pada AN, sehingga lebih banyak pelanggan yang dapat dihubungkan
- Mendukung aplikasi POTS, ISDN BRA, ISDN PRA, *Leased Line*
- Memiliki sistem proteksi terhadap kegagalan *link*

Gambar 5.10. Konfigurasi antarmuka V5.1 dan V5.2

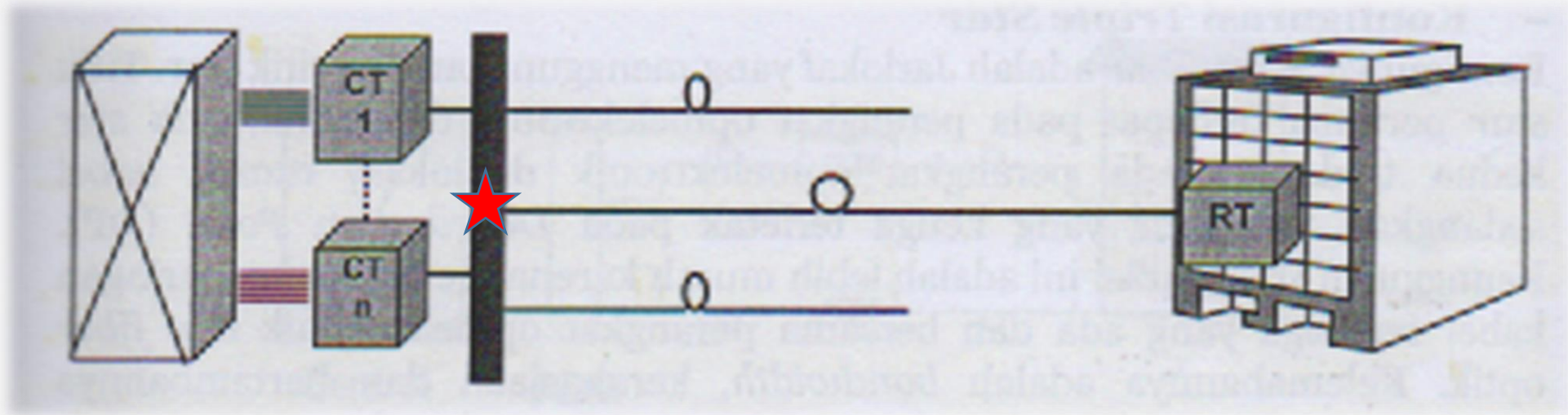
KONFIGURASI JARLOKAF

Sudut pandang penentu konfigurasi jarlokaf, berdasarkan pada topologi jaringan yang menghubungkan sentra lokal dengan lokasi pelanggan, tanpa menghitung jenis media transmisinya.

Konfigurasi dasar yang dapat digunakan dalam sistem jarlokaf meliputi :

- *Single Star*
- *Multiple Star*
- *Triple Star*
- *Ring*

KONFIGURASI ***SINGLE STAR***

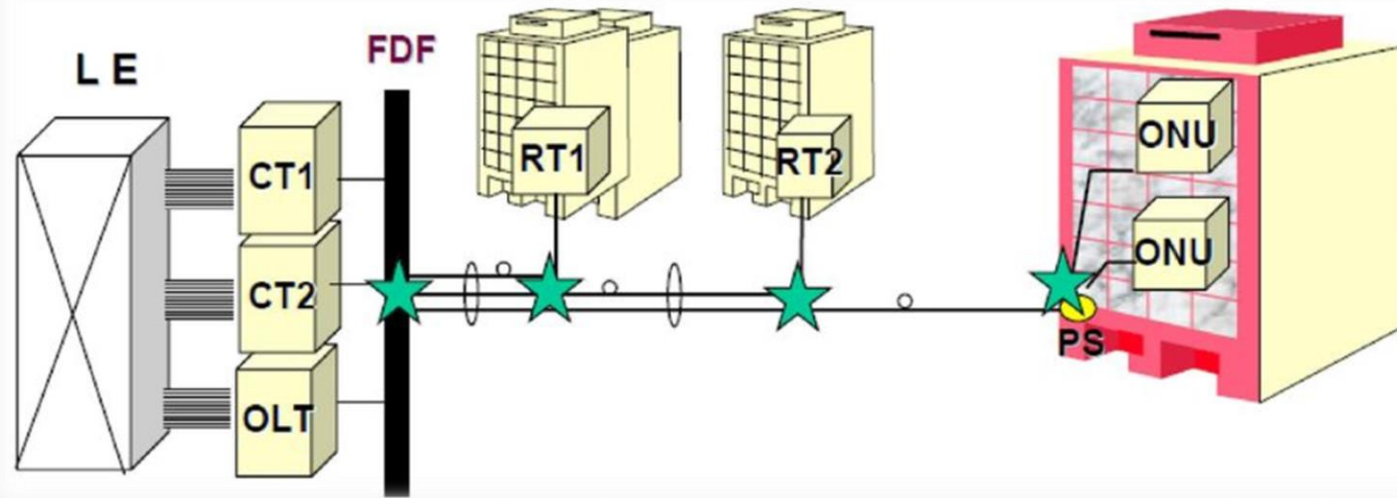


Gambar 5.11. Konfigurasi *Single Star*

Single Star memiliki satu buah titik *star* kabel, pada perangkat optoelektronik di sisi sentral. Pada konfigurasi ini sebuah serat optik akan menghubungkan pelanggan ke central lokal. Jenis jarlokaf yang menggunakan konfigurasi ini adalah DLC.

- ☐ Keuntungan konfigurasi ini adalah kapasitas tinggi, perangkat jaringan lebih sederhana, dan untuk kerahasiaan
- ☐ Kerugiannya adalah untuk pelanggan yang menyebar, memerlukan kabel dalam jumlah besar.

KONFIGURASI ***MULTIPLE STAR***



Gambar 5.12. Konfigurasi *Multiple Star*

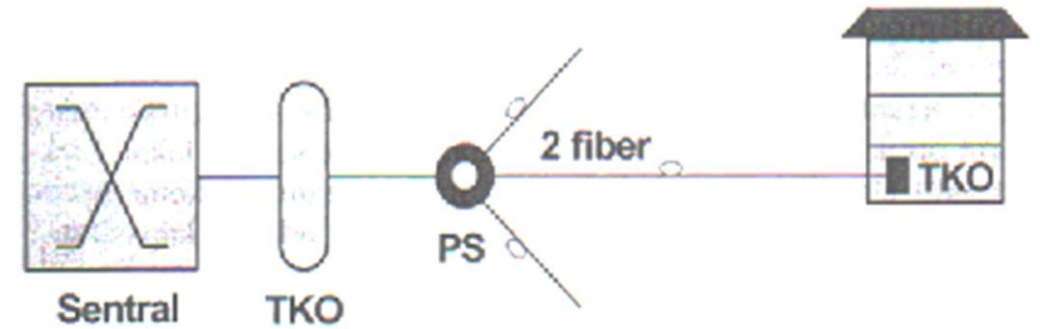
Multiple Star memiliki lebih dari satu buah titik *star* kabel, fiber optik. Titik star pertama terletak di perangkat optoelektronik di sisi sentral, dan titik kedua di *pasif splitter* (PS). Teknologi jarlokaf yang menggunakan adalah PON dan AON.

- ☐ Keuntungan konfigurasi ini adalah investasi awal lebih murah, karena kebutuhan fiber optik dan sentral lebih sedikit
- ☐ Kerugiannya adalah adanya penambahan pada titik star ke dua, baik komponen pasif maupun perangkat aktif optoelektrik, sehingga membatasi kerahasiaan dan butuh perawatan tambahan.

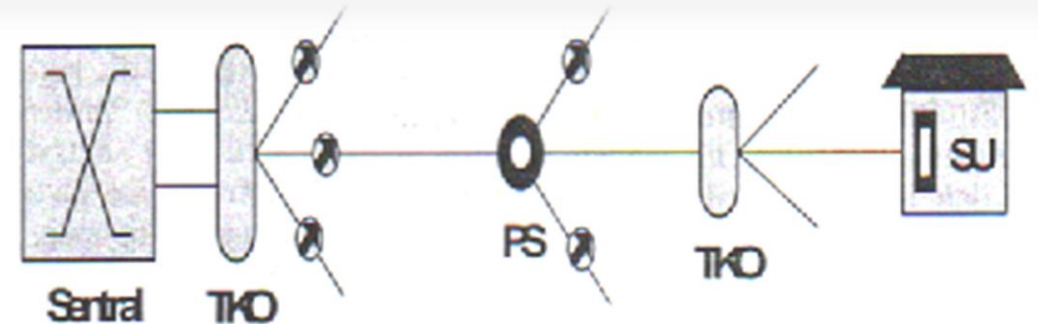
KONFIGURASI TRIPLE STAR

Konfigurasi *Triple Star* adalah jarlokaf yang menggunakan tiga titik *star*. Titik *star* **pertama** terdapat di perangkat optoelektronik di sentral. Titik *star* **kedua** terdapat pada perangkat optoelektronik dilokasi rumah kabel, sedangkan pada titik *star* ke **tiga** terletak pada Distribution Point (DP)

- ❑ Keuntungan konfigurasi ini adalah lebih murah, karena menggunakan jaringan kabel tembaga, bersama perangkat optoelektronik, dan fiber optik.
- ❑ Kerugiannya adalah adanya bandwidth, keterbatasan kerahasiaan, perawatan tambahan dan tidak mudah ber evolusi ke *broadband*.



Gambar 5.10. Konfigurasi *Double Star*



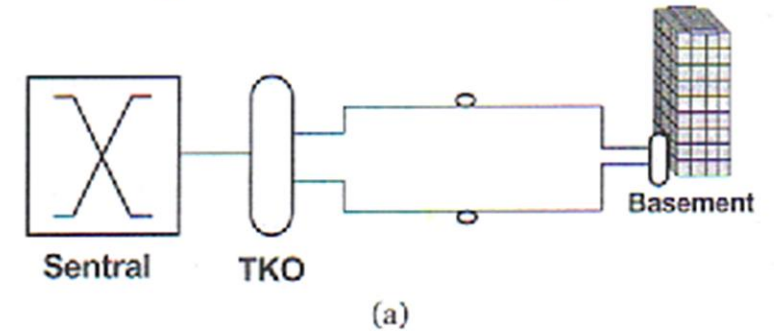
Gambar 5.13. Konfigurasi *Triple Star*

KONFIGURASI RING

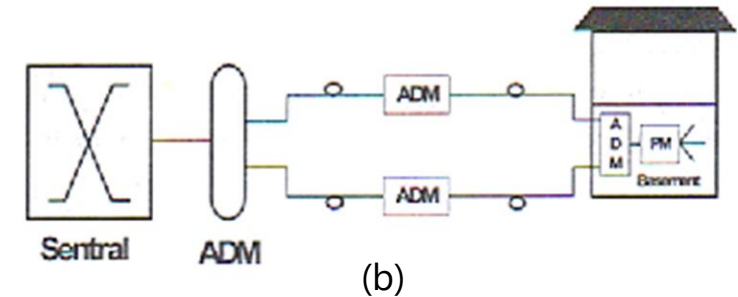
Konfigurasi *Ring* jarlokaf terdapat dua jenis, konfigurasi *ring* kabel yang dipakai proteksi *link Point to Point*. Sedangkan konfigurasi *ring* SDH, digunakan untuk memproteksi beberapa *point* sekaligus.

- ❑ Keuntungan konfigurasi ini adalah keandalan yang tinggi, keleluasan dalam penambahan saluran, pengalokasian jaringan, sistem proteksi handal, menjangkau area layanan yang luas.

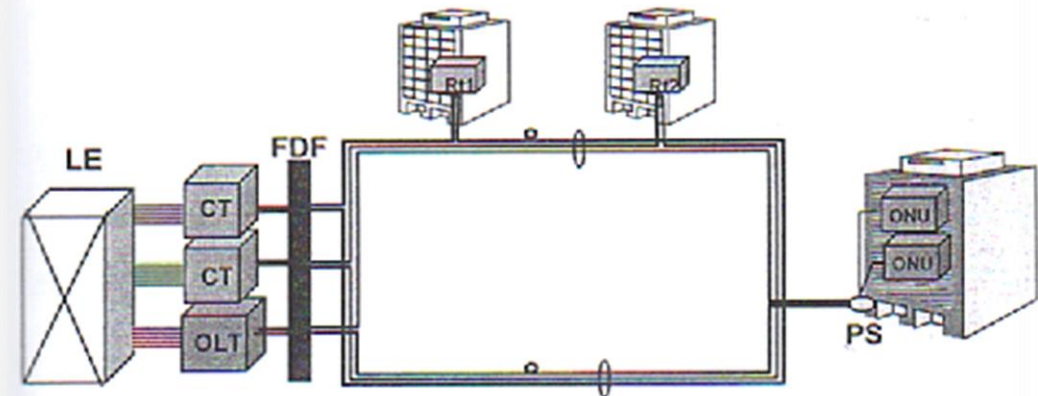
- Kombinasi *Ring* Kabel untuk Sistem *Single Star*



- Kombinasi *Ring* SDH untuk Sistem *Single Star*



Gambar 5.12. Sistem *single star* dengan konfigurasi (a) *Ring* kabel, (b) *Ring* SDH



Gambar 5.14. Konfigurasi *Ring* Fiber Optik

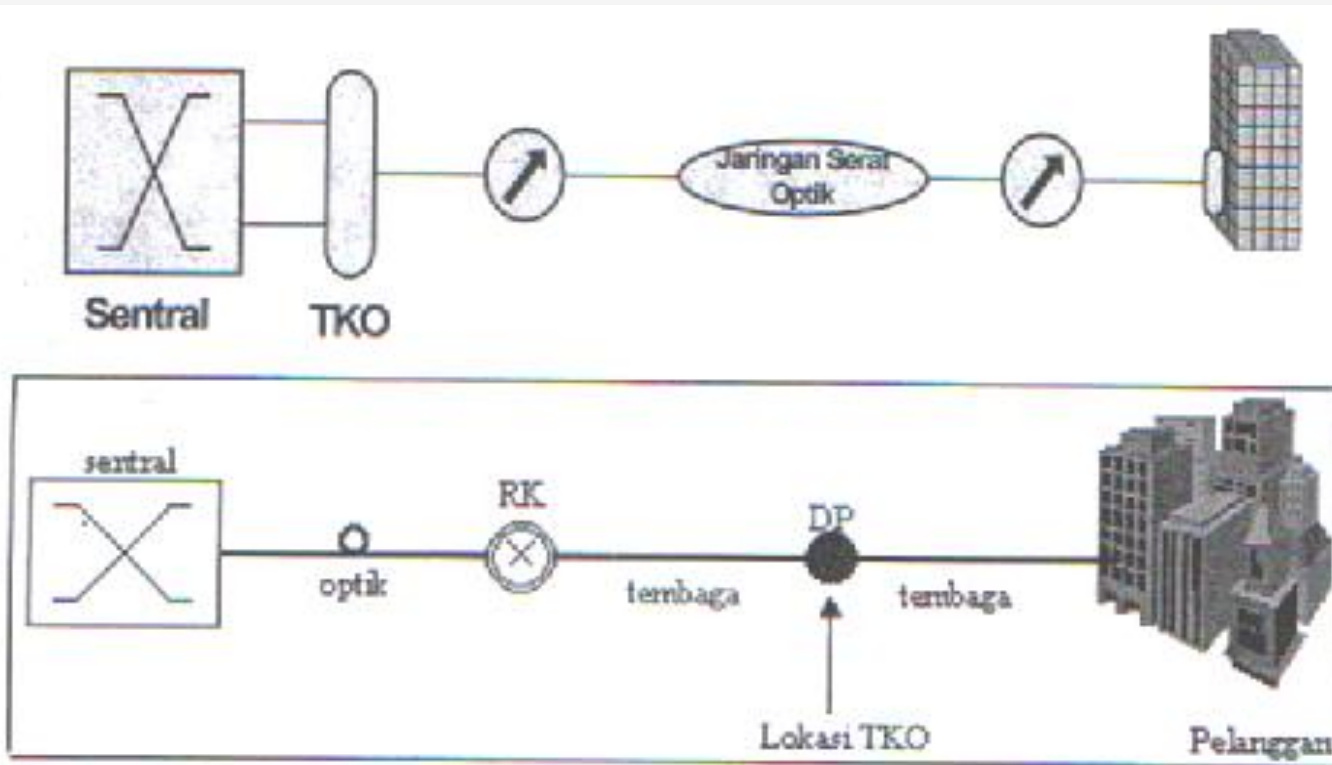
MODUS APLIKASI JARLOKAF

Pada Sistem jarlokaf mempunyai dua buah perangkat optoelektronik, satu di sisi sentral dan satu disisi pelanggan, di sisi pelanggan selanjutnya disebut Titik Konfersi Optik (TKO).

Perbedaan letak TKO di sisi pelanggan, menimbulkan modus aplikasi jarlokaf yang berbeda, yaitu :

- *Fiber To The Building* (FTTB)
- *Fiber To The Zone* (FTTZ)
- *Fiber To The Curb* (FTTC)
- *Fiber To The Home* (FTTH)

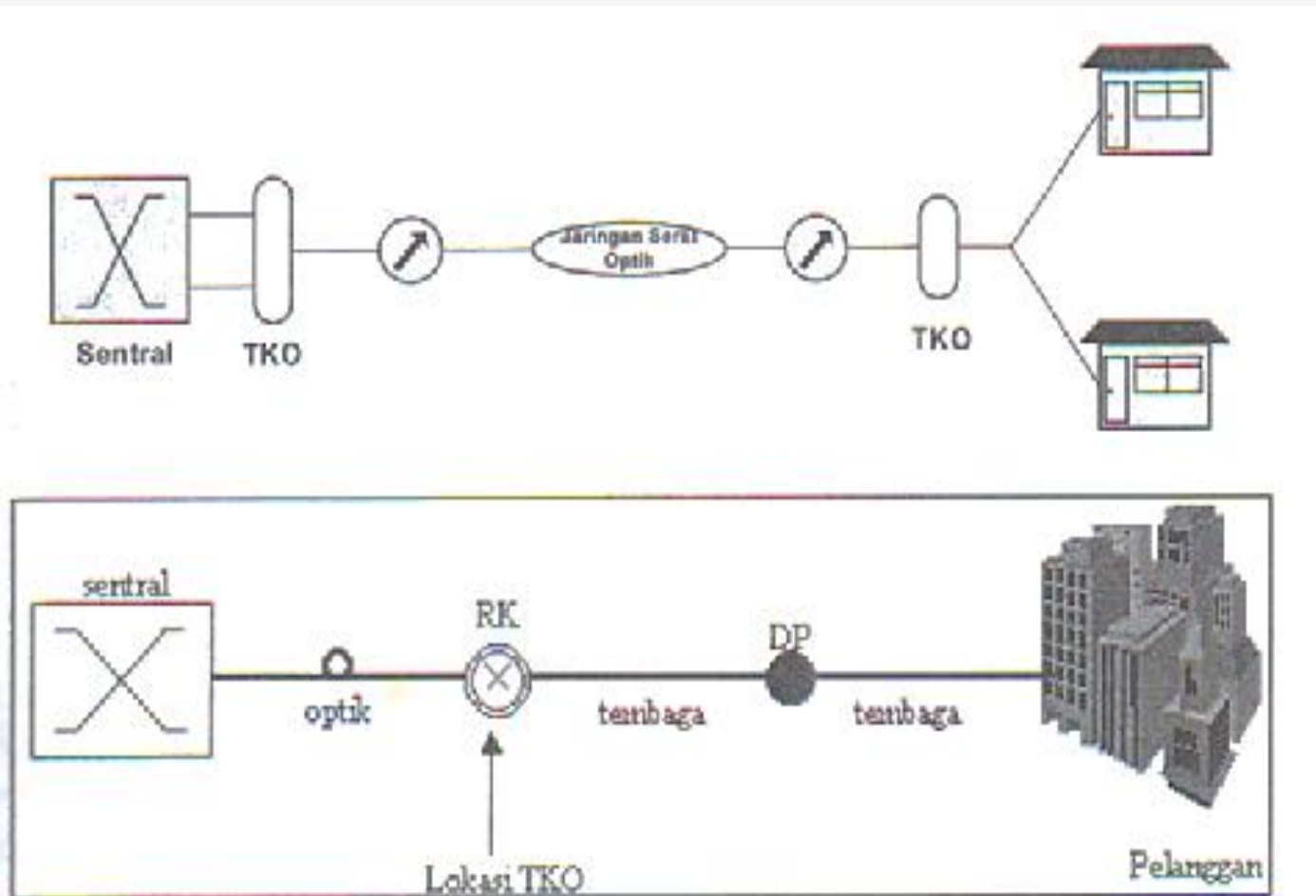
Fiber To The Building (FTTB)



Gambar 5.15. Arsitektur FTTB

TKO terletak didalam gedung, biasanya terletak pada ruang telekomunikasi di basement, dimungkinkan diletakkan pada beberapa lantai di gedung tersebut. Terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO, melalui kabel tembaga *indoor* atau IKR.

Fiber To The Zone (FTTZ)

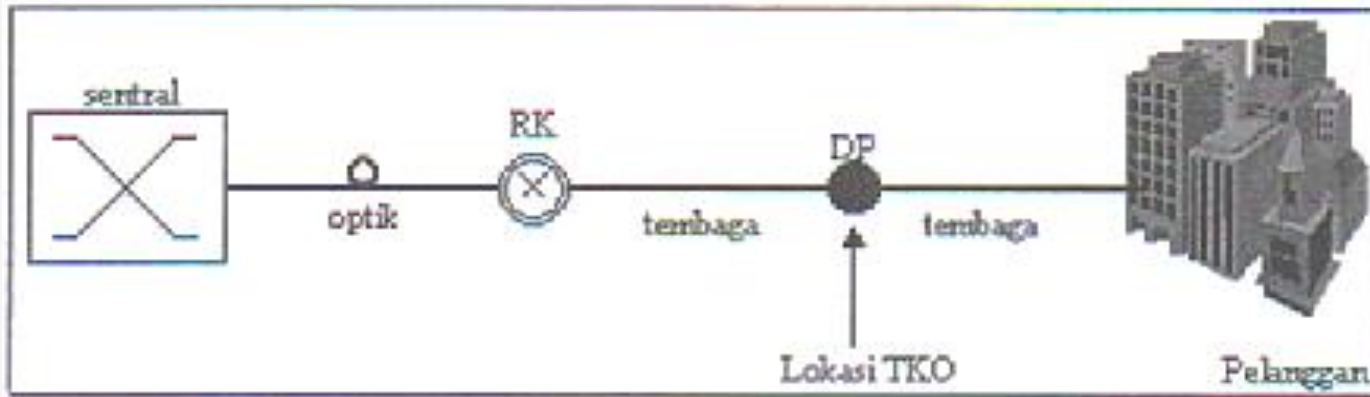
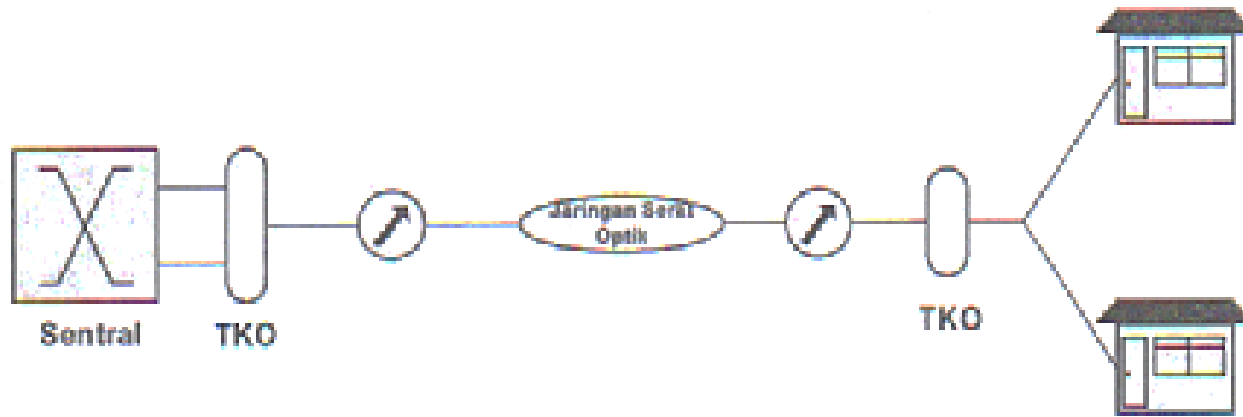


Gambar 5.16. Arsitektur FTTZ

TKO terletak di suatu tempat di luar bangunan, di dalam kabinet dengan kapasitas besar. Terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO, melalui kabel tembaga hingga beberapa kilometer.

FTTZ umumnya di terapkan pada daerah perumahan, yang jauh letaknya dari sentra atau apabila infrastruktur *duct* pada daerah, yang sudah tidak memenuhi lagi, untuk ditambah dengan kabel tembaga.

Fiber To The Zone (FTTC)



Gambar 5.17. Arsitektur FTTC

TKO terletak di suatu tempat di luar di dalam kabinet dan diatas tiang, dengan kapasitas lebih kecil (<120 sst).

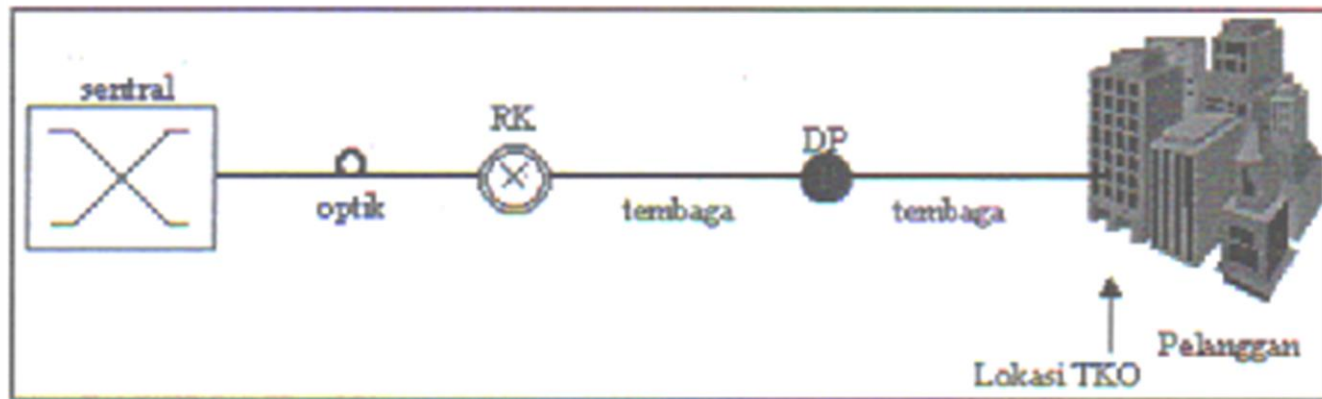
FTTC dapat diterapkan bagi pelanggan bisnis, yang letaknya terkumpul di suatu area terbatas, namun tidak berbentuk gedung-gedung bertingkat, atau bagi pelanggan perumahan yang dalam waktu dekat akan menjadi pelanggan jasa hiburan.

TKO terletak di DP dan dari DP ke pelanggan menggunakan kabel tembaga dalam orde ratusan meter.

Fiber To The Home (FTTH)



TKO terletak di dalam rumah pelanggan, terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO, melalui kabel tembaga *indoor* atau IKR, hingga beberapa puluh meter.



FTTH dapat dianalogikan sebagai pengganti Terminal Blok (TB).

Gambar 5.18. Arsitektur FTTH

Terima
Kasih

