

Teknologi x-DSL

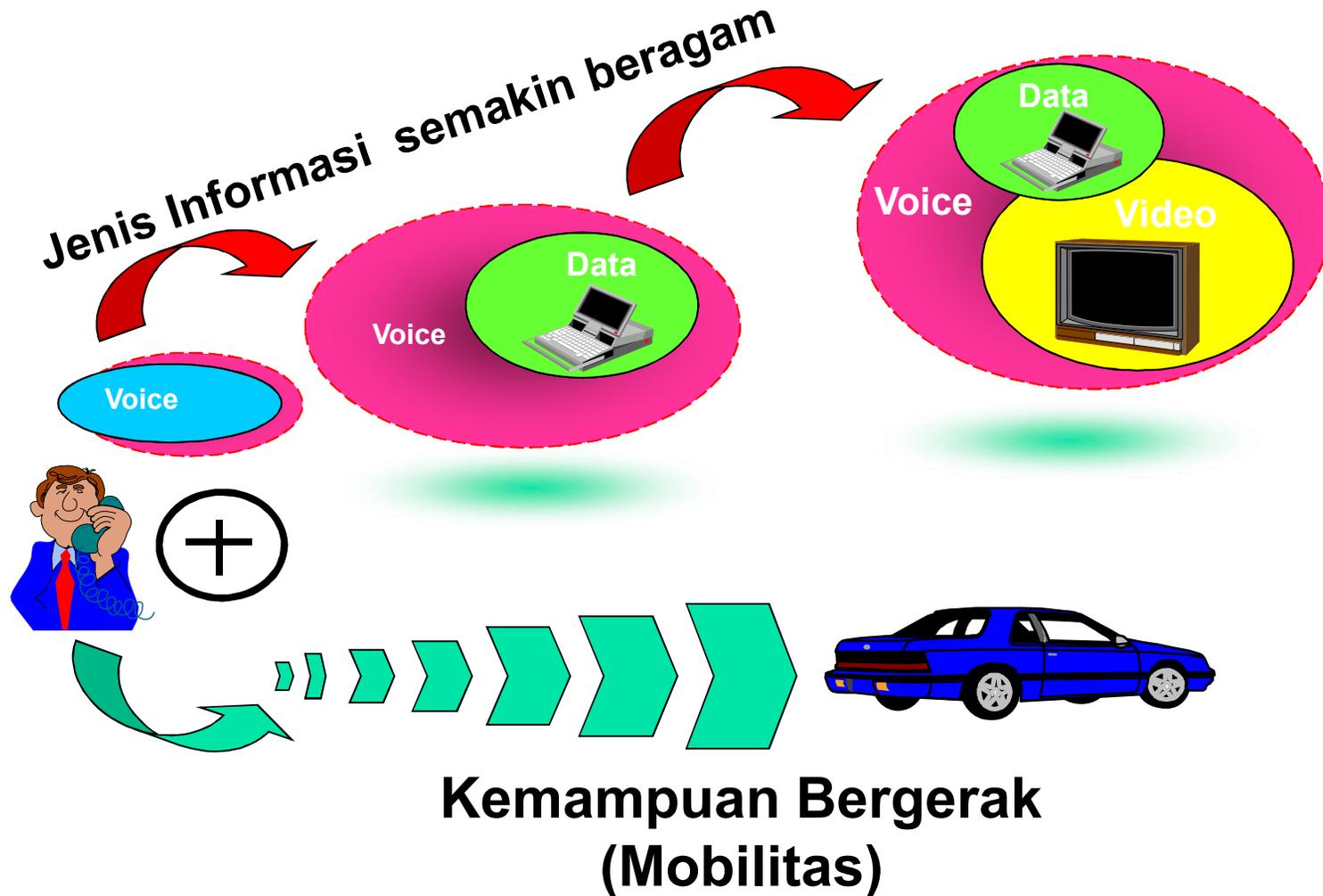
**Oleh:
Prima Kristalina
Mike Yuliana**

Disadur dari training PT.Telkom

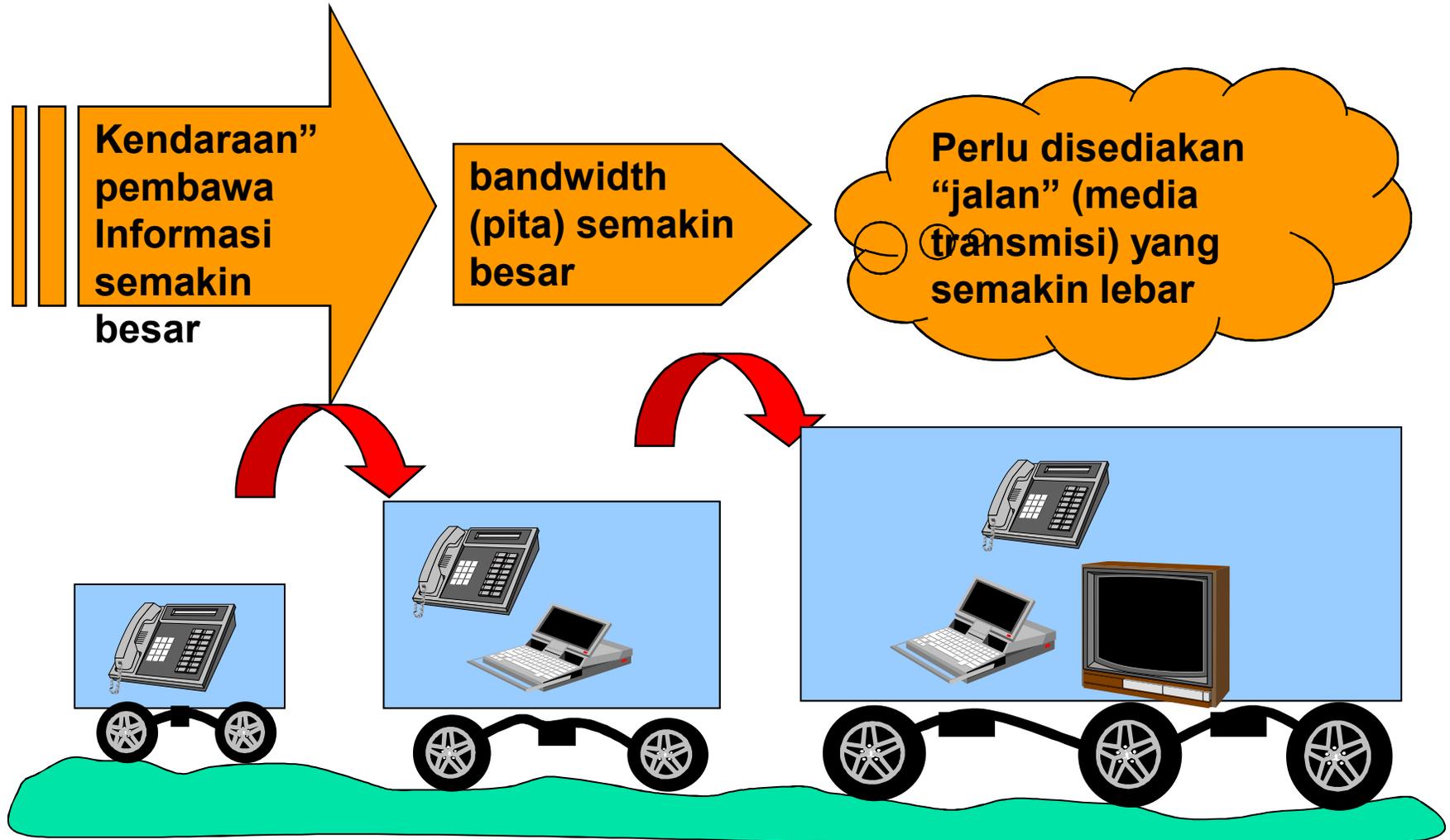
Topik

- **Dasar pengertian x-DSL**
- **Teknologi x-DSL**
- **Network Element**

**PERKEMBANGAN LAYANAN
DAN HARAPAN PELANGGAN**



LATAR BELAKANG



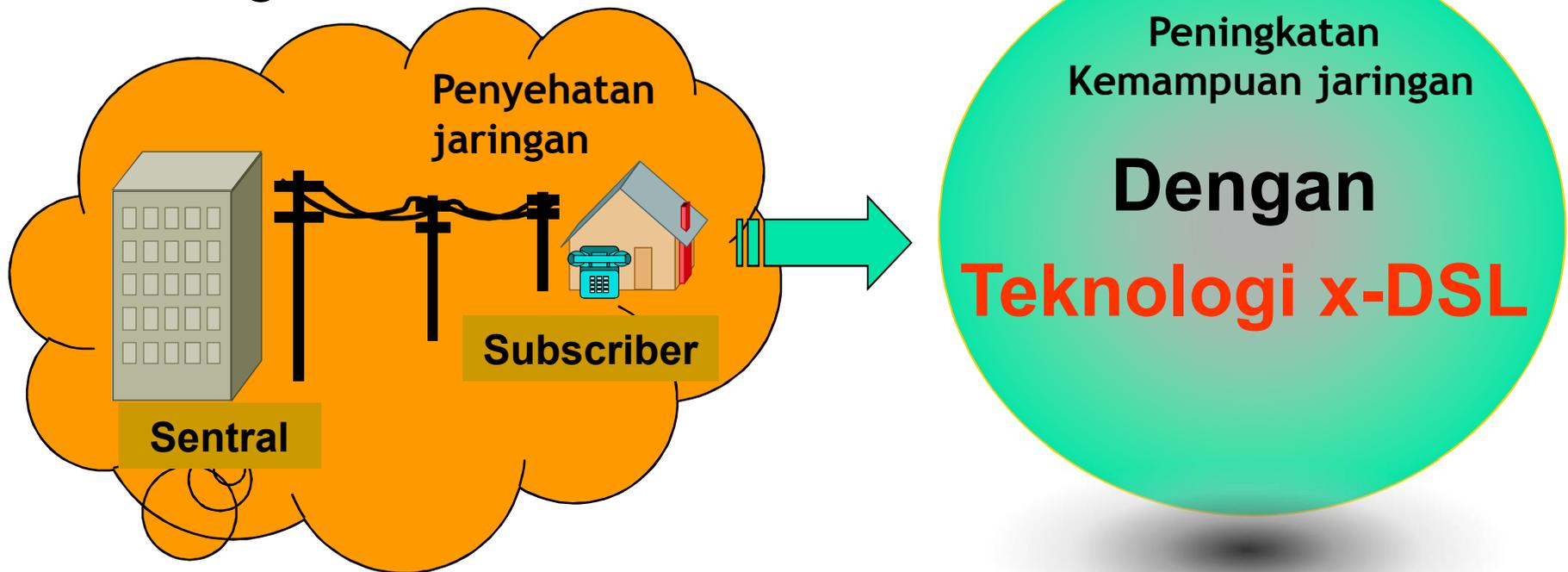
“Kendaraan” dengan kecepatan tinggi perlu kualitas jalan yang baik.

LATAR BELAKANG

KONDISI JARLOKAT SAAT INI :

- Jumlah jaringan akses tembaga sangat besar, sehingga ditinjau dari aspek ekonomi sangat menguntungkan untuk dioptimalkan
- Bandwidth transmisinya masih terbatas < 4 kHz hanya untuk informasi suara dengan jarak 5 s/d 10 km
- Sebagian besar hanya digunakan untuk komunikasi suara
- Bandwidth 4 kHz yang digunakan adalah bandwidth tanpa modulasi, sehingga masih ada “ruang” untuk meningkatkan kapasitas dengan menggunakan teknik modulasi tertentu.
- Hasil survey hanya sekitar 30 % yang memenuhi syarat untuk menyalurkan layanan non POTS/Multi media

Bagaimana mengoptimalkan jaringan akses kabel tembaga eksisting??



Teknologi x-DSL dapat diterapkan pada saluran telepon dengan persyaratan tertentu.

Mengapa x-DSL???

- Menggunakan infrastruktur (kabel tembaga) eksisting.
- Layanan dapat seketika diberikan kepada setiap pelanggan yang telah mempunyai sambungan telepon baik perumahan maupun bisnis/perkantoran.
- Tidak perlu meng-upgrade sentral seperti layanan ISDN, karena trafik DSL tidak masuk ke sentral.
- Layanan baru yang diberikan tidak mengganggu layanan telepon eksisting.
- Mampu memberikan kanal akses digital kecepatan tinggi secara dedicated untuk setiap pelanggan (128 Kbps s/d 8 Mbps).

x-DSL Family

Type xDSL	Sifat transmisi	# Pairs	Jarak Max (km)	Maximum Bitrate	
				Downstream	Upstream
ADSL -G.992.1 (G.dmt)	Asymmetric	1	5,4	8 Mbps	640 Kbps
ADSL Lite -G.992.2 (G.lite)	Asymmetric	1	5,4	1.5 Mbps	512 Kbps
ADSL2 (ADSL2.dmt) -G.992.3	Asymmetric	1	6	16 Mbps	800 Kbps
ADSL2+ -G.992.5	Asymmetric	1	3	24 Mbps	800 Kbps
HDSL -G.991.1	Symmetric	1, 2, 3	3.6	2 Mbps	2 Mbps
HDSL2	Symmetric	1	3.6	2 Mbps	2 Mbps
SDSL	Symmetric	1	6.5	2.3 Mbps	2.3 Mbps
SHDSL -G.991.2 (G.shdsl)	Symmetric	1, 2	6.5	192 Kbps – 2.32 Mbps	192 K bps–2.32 Mbps
IDSL	Symmetric	1	5.5	144 Kbps	144 k
VDSL -G.993.1 (G.vdsl)	Asymmetric / Symmetric	1	1	52 Mbps	6 Mbps
REDSL2	Asymmetric	1	6	1.5 Mbps	512 Kbps
RADSL	Asymmetric	1	5,4	7 Mbps	1 Mbps

Apa itu ADSL??

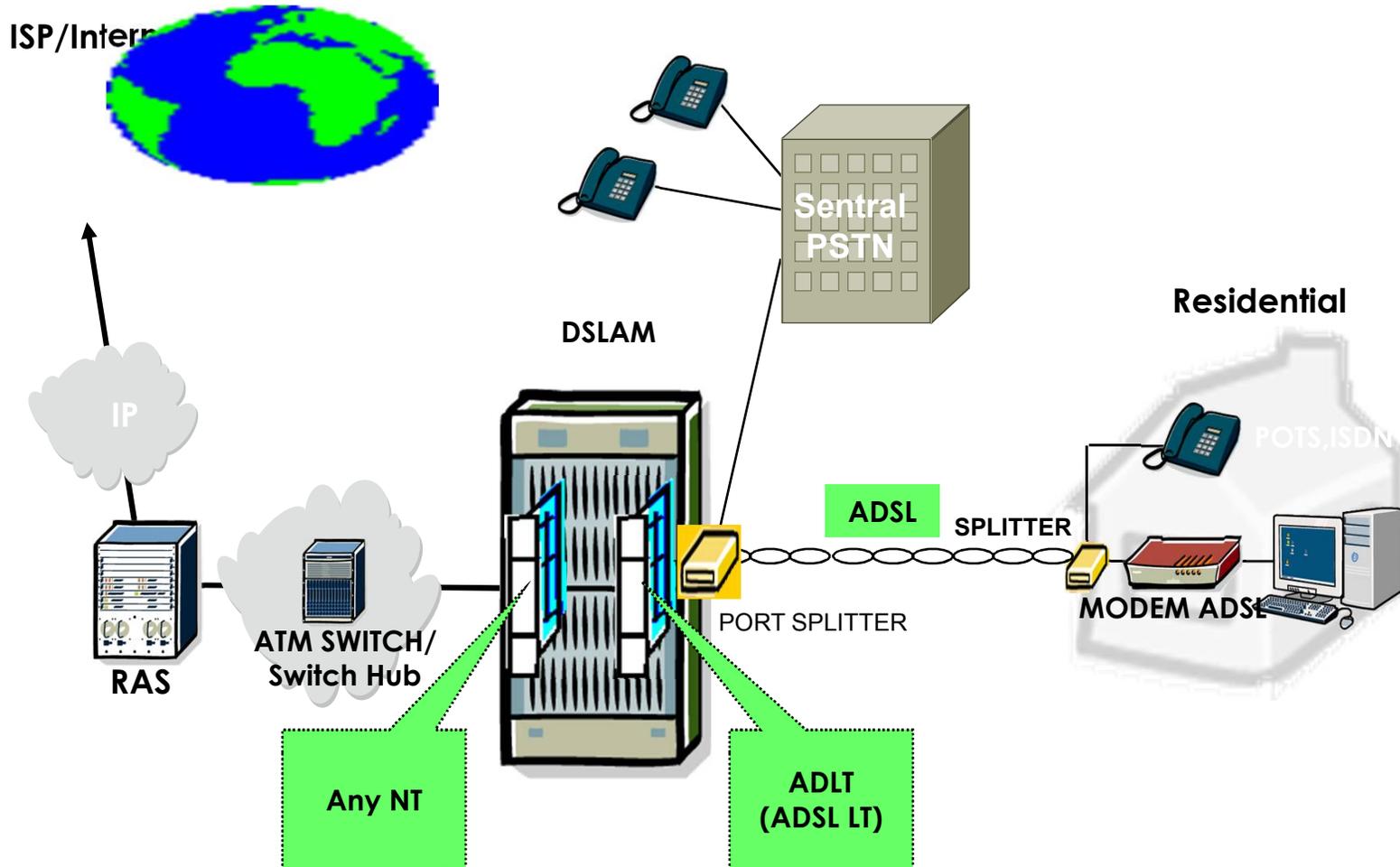
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line): teknologi akses, yang memungkinkan terjadinya komunikasi data, voice dan video secara bersamaan, menggunakan media jaringan akses kabel tembaga 1 pair.

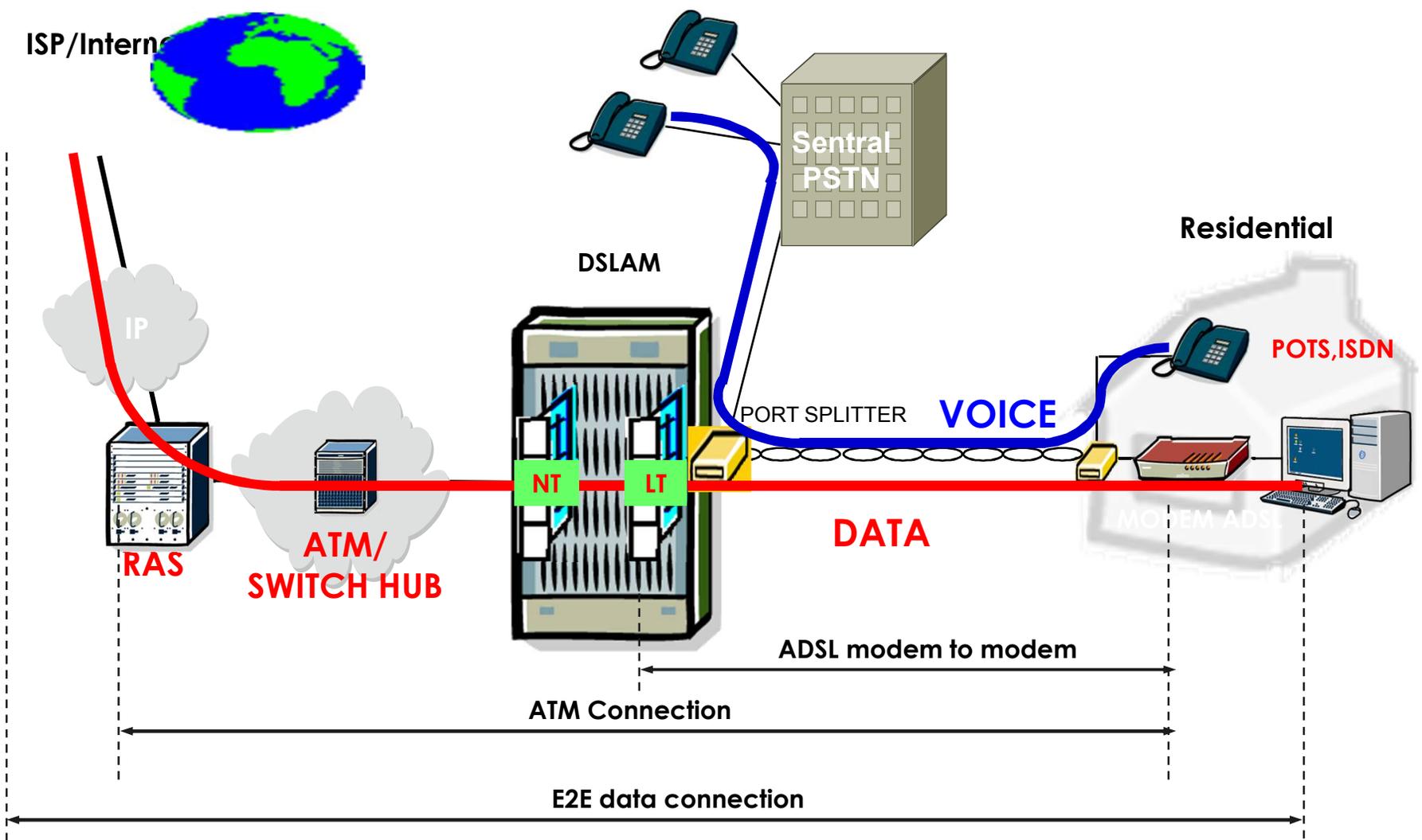
- Disebut asimetrik karena rate / kecepatan transmisi dari sentral ke pelanggan (downstream) tidak sama dengan rate transmisi dari arah pelanggan ke sentral (upstream)
- Aplikasi ini digunakan untuk menyalurkan layanan broadband .
- Bit rate downstream ± 8 Mb/s, upstream ± 640 kb/s,

Kelebihan/keunggulan Teknologi

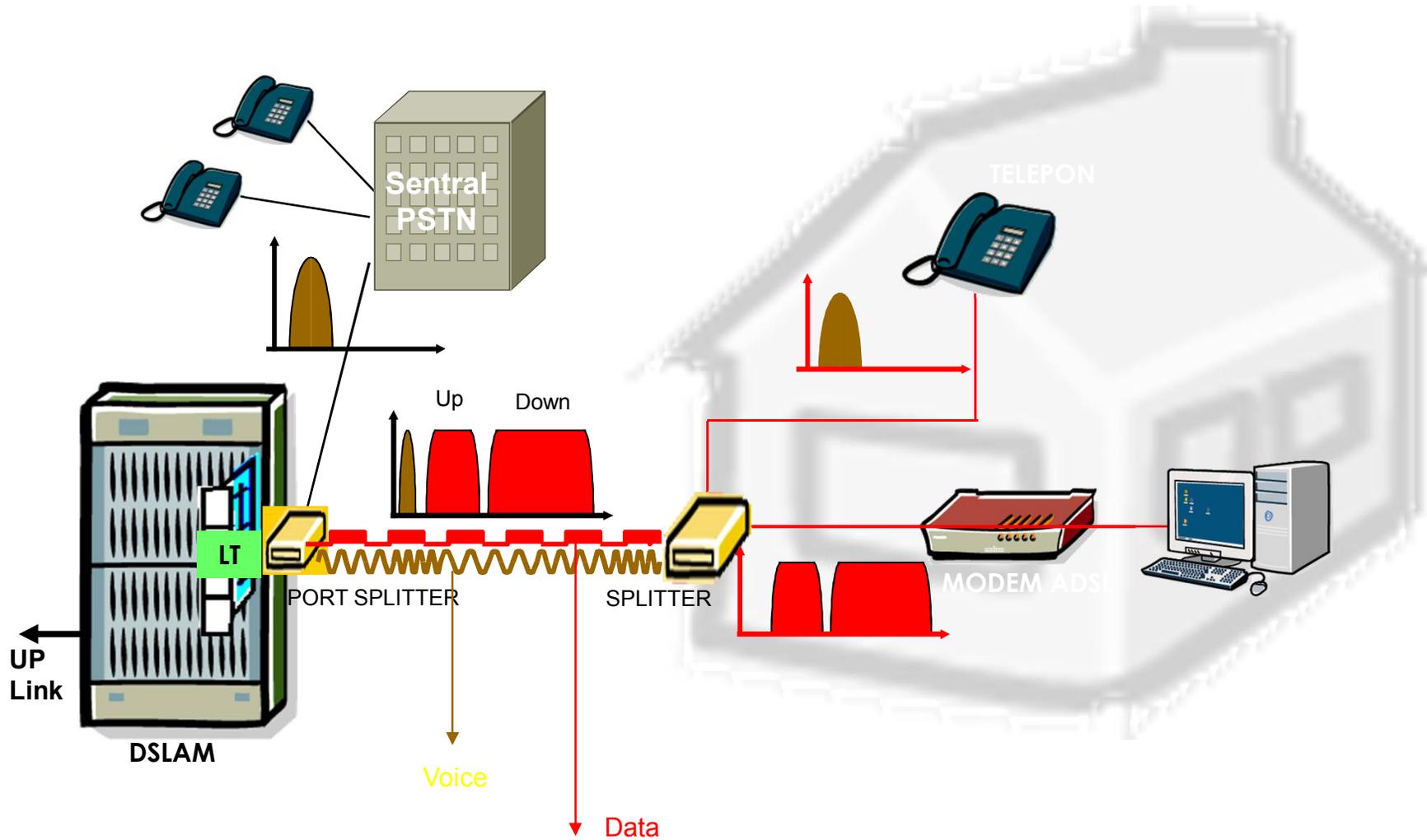
- Satu saluran telepon dapat digunakan untuk pembicaraan telepon dan akses data (internet, file transfer, e-mail, dll) pada saat bersamaan
- Koneksi ke internet lebih cepat dibanding menggunakan analog modem
- Sifat hubungan: dedicated connection
- Tidak seperti dial up modem, dimana terjadi share line dengan pengguna lainnya
- Cepat dalam proses instalasi

KONFIGURASI UMUM ADSL

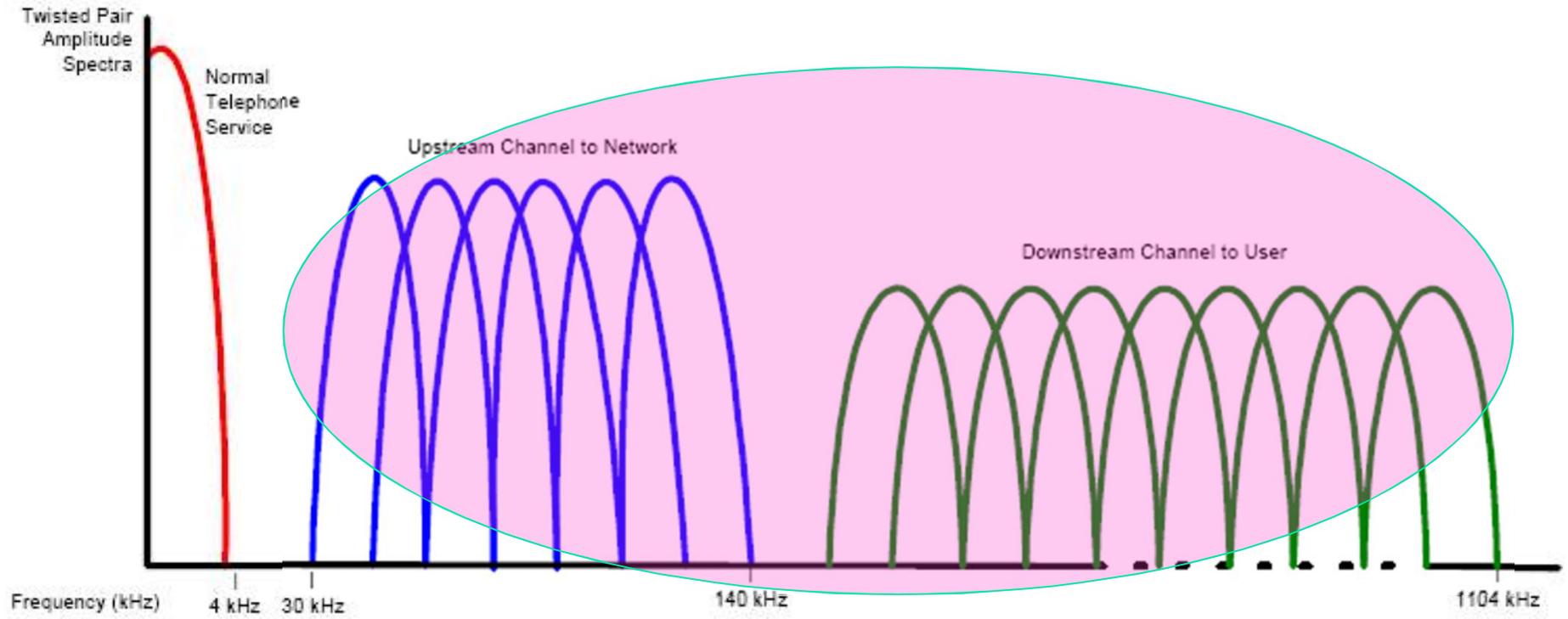




SPEKTRUM FREKWENSI ADSL

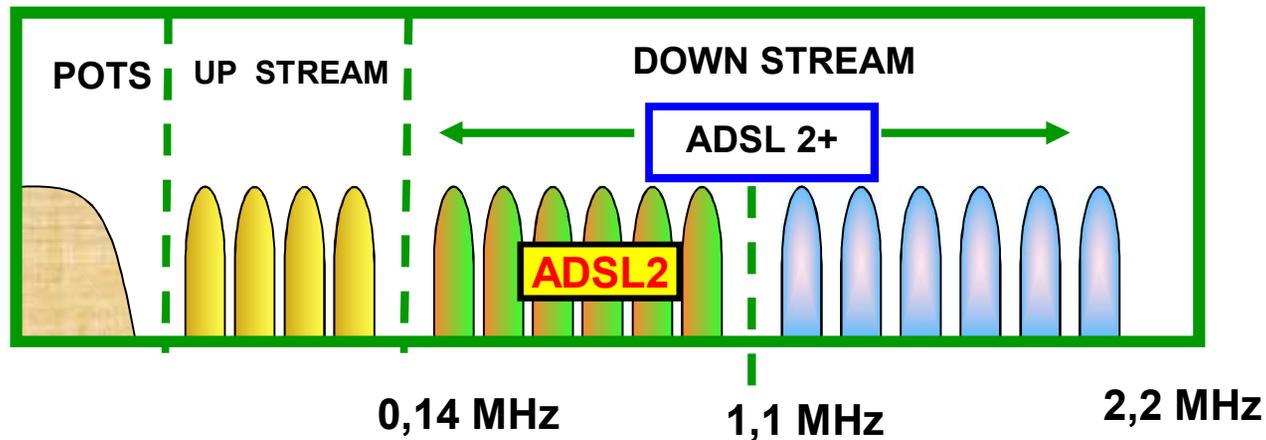


Spectrum ADSL



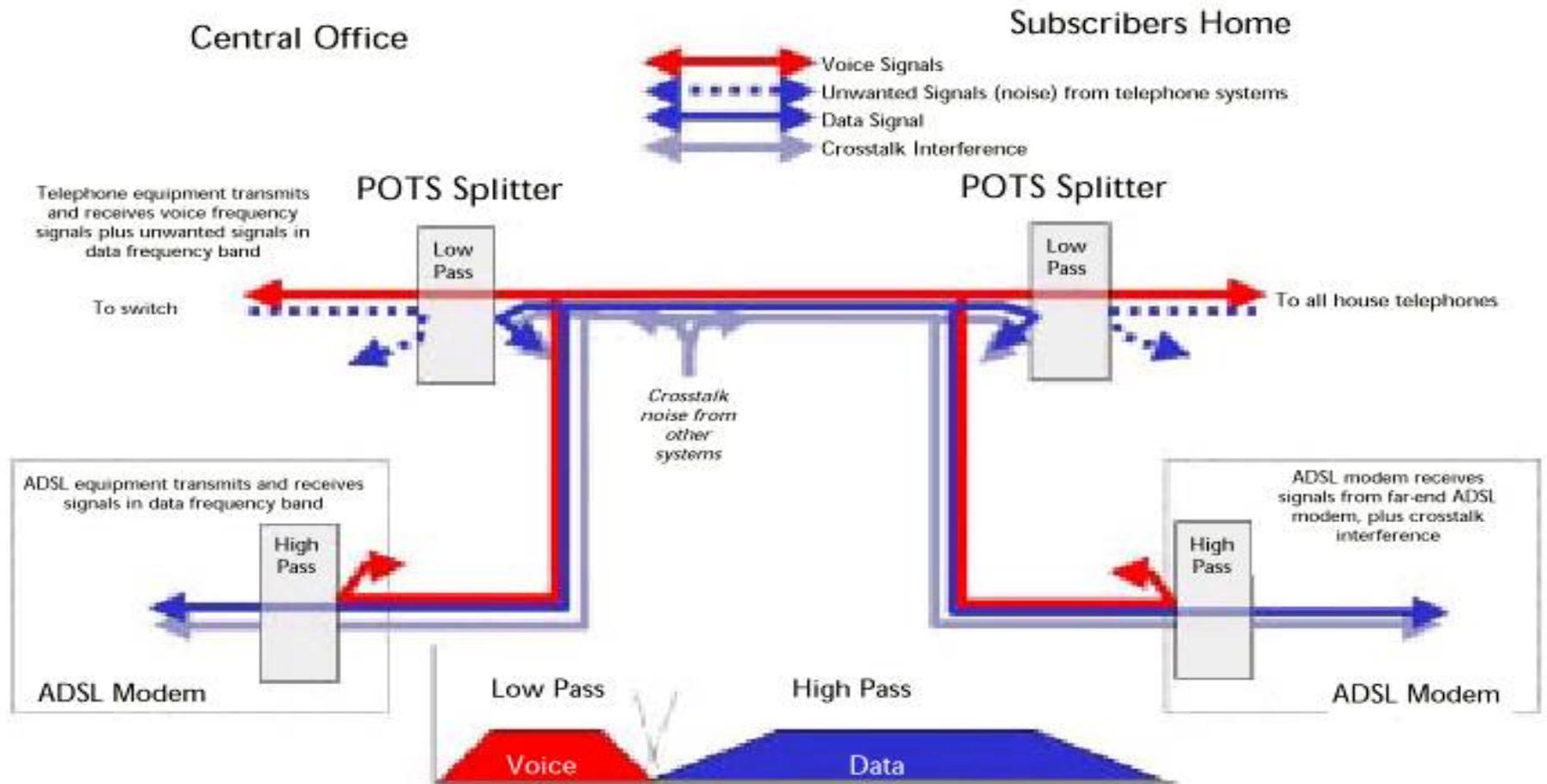
ADSL 2+

ADSL2+ menggunakan spektrum frekuensi yang lebih lebar dan jumlah kanal/tone yang lebih banyak sehingga memungkinkan kapasitas bandwidth yang lebih besar. Anehnya dengan penggunaan spektrum frekuensi yang lebih lebar menyebabkan redaman transmisi yang lebih besar, akan tetapi jarak operasinya di-klaim lebih jauh seperti terlihat pada gambar dibawah.



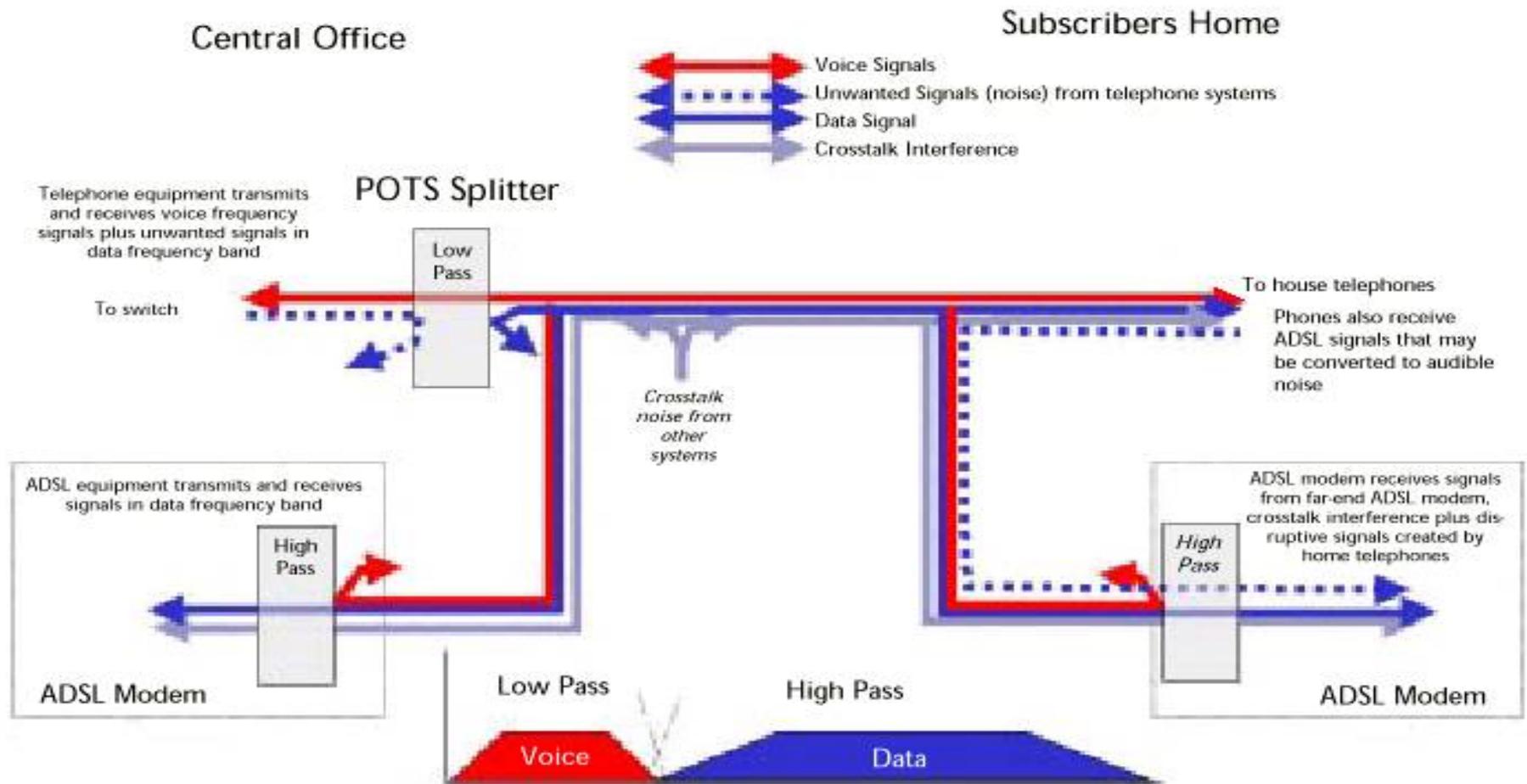
Spectrum frekuensi ADSL2 dan ADSL2+

SPLITTER THEORY



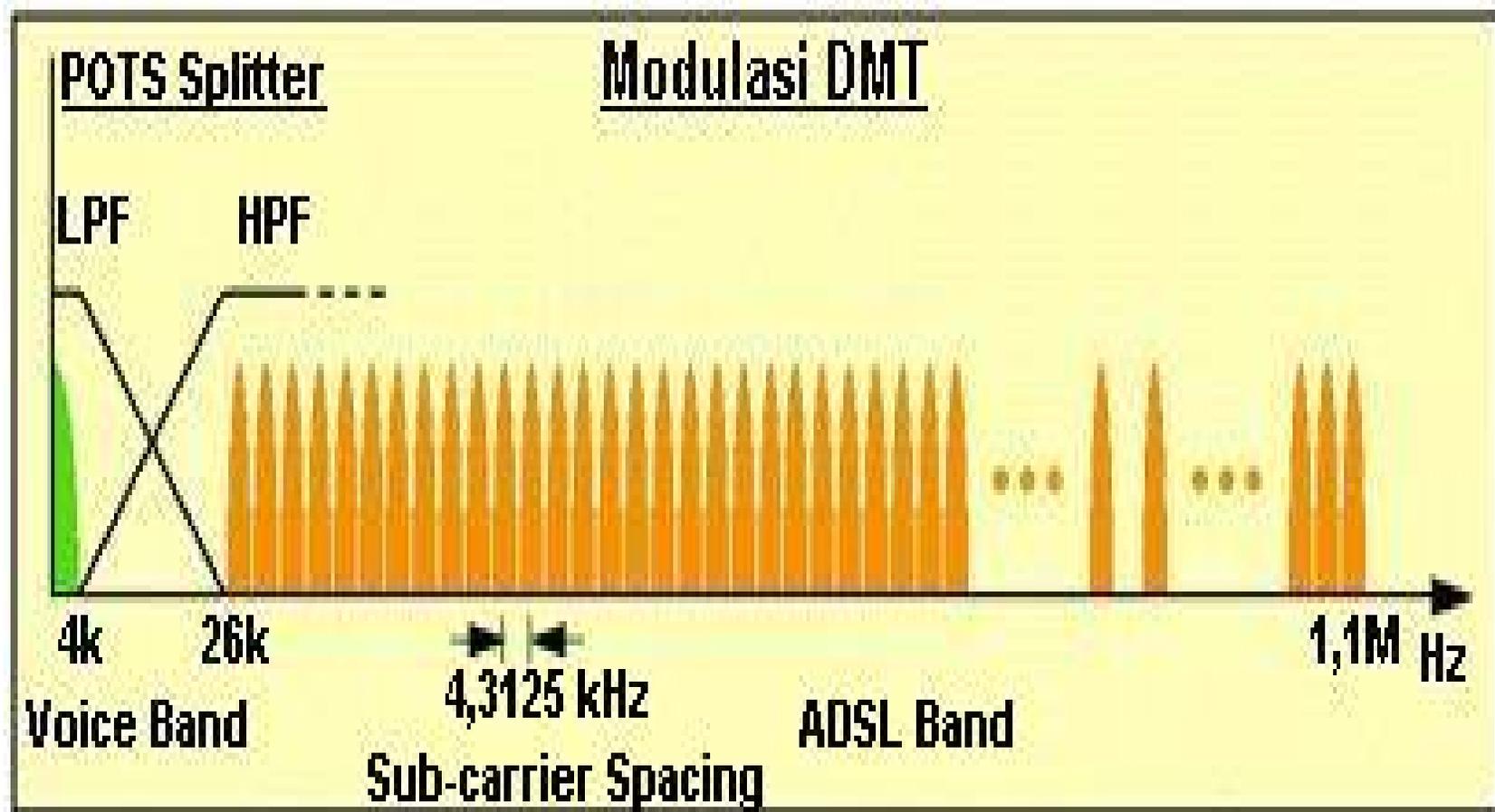
Splitter Theory

SPLITTERLESS THEORY



Splitterless Theory

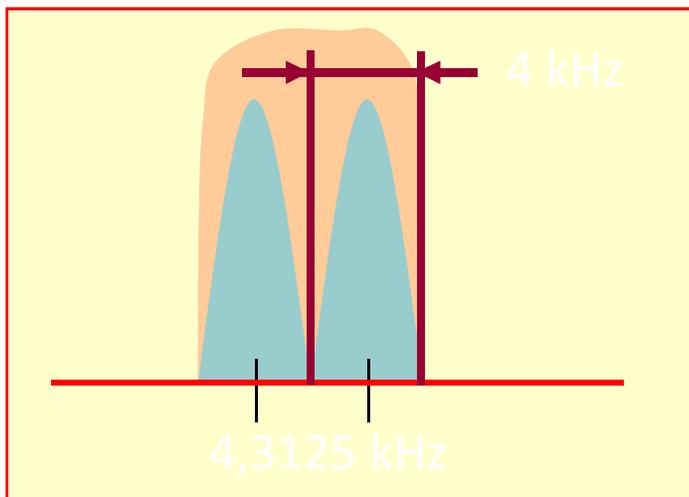
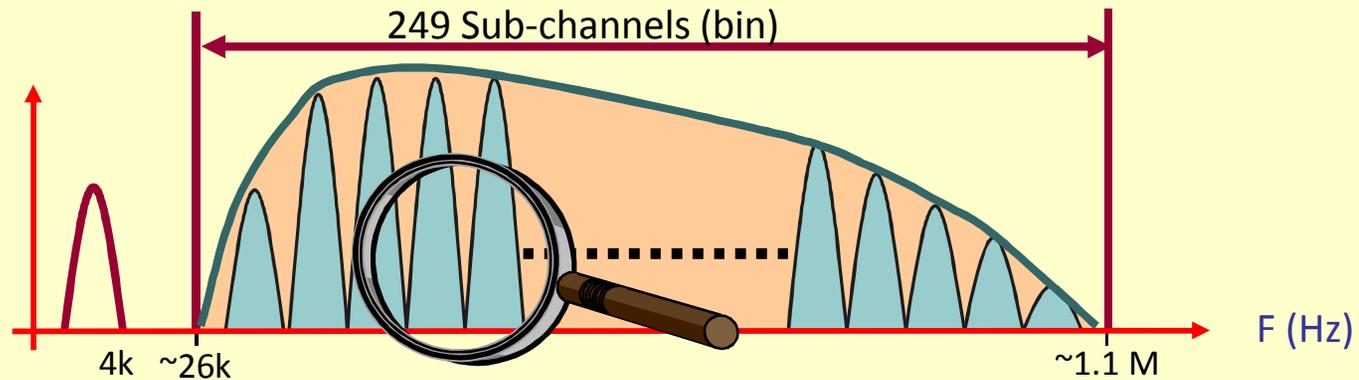
DISCRETE MULTI TONE (DMT)



ADSL

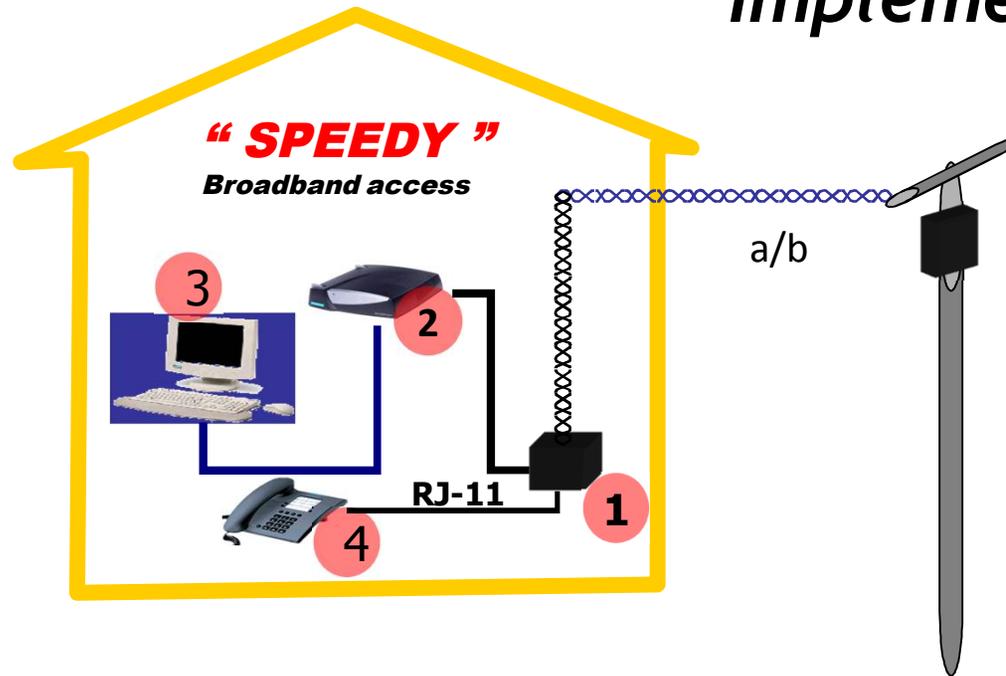
Modulation scheme according to ITU G.992.1

For ADSL combined with POTS:



- = 4 kHz bins x 15 bit/Hz
- = 60 kbit/s per bin
- = 60 kbit/s per bin x 249
- = 14,9 Mbit/s (theoretical limit)

Implementasi Teknologi ADSL



SPEEDY Broadband access:

Layanan internet access dengan menggunakan akses kabel berbasis teknologi Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) yang dapat menyalurkan suara dan data secara simultan melalui satu saluran telepon biasa, dengan kecepatan maksimal 384 Kbps (dari modem sampai dengan sentral TELKOM).

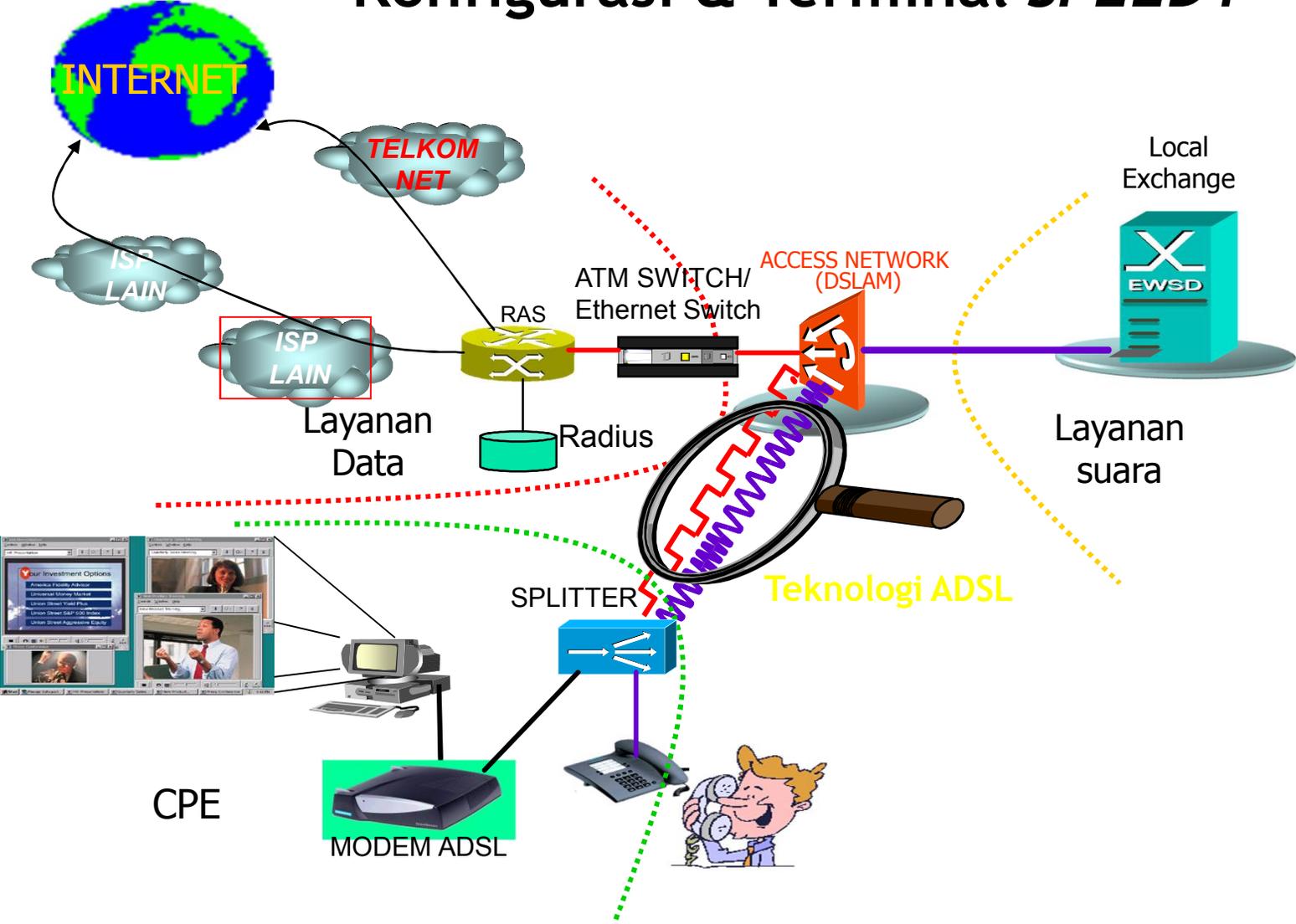
- Dipasang pada instalasi kabel eksisting
- Jaringan di pelanggan tidak berubah
- Ditambah perangkat
 1. Splitter
 2. Modem ADSL
 3. PC
 4. Telepon untuk Voice

Implementasi Teknologi ADSL

Konfigurasi UseTV Cable



Konfigurasi & Terminal *SPEEDY*



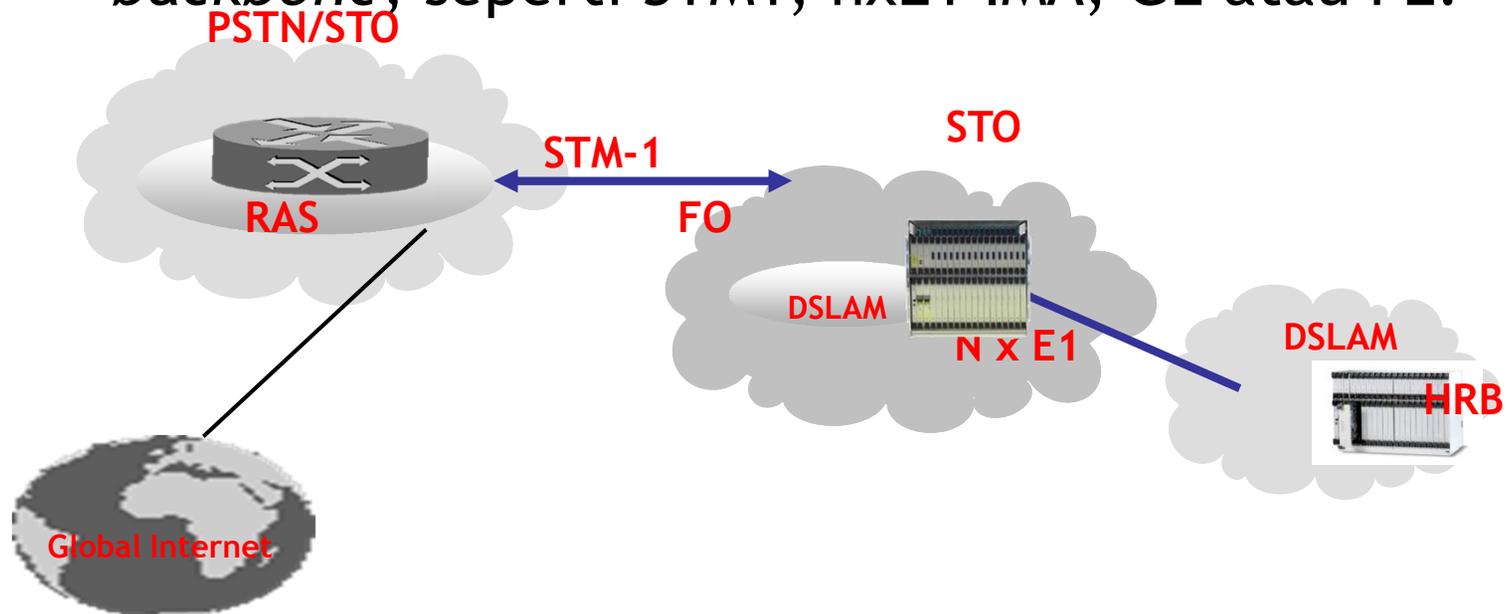
ADSL NETWORK ELEMENT

- **DSLAM** (Digital Subscriber Line Access Multiplexer). Adalah Konfigurasi perangkat xDSL yang secara fisik modem sentralnya berupa *card module* yang berisi banyak modem sentral. DSLAM sebagai modem sentral dapat berisi berbagai jenis teknologi x-DSL (ADSL, SDSL, HDSL, G.Lite, dll).

ADSL NETWORK ELEMENT

Istilah-istilah Dalam Konfigurasi DSLAM

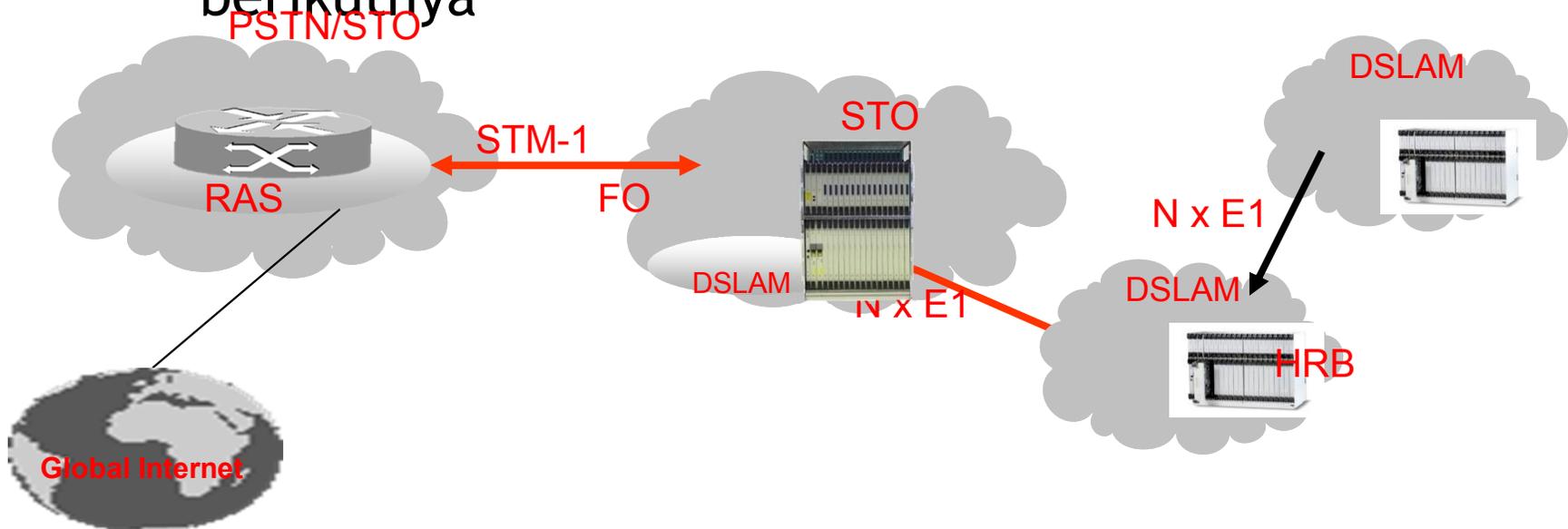
- **Cascade** : hubungan antara perangkat DSLAM dengan DSLAM lainnya yang masih dalam 1 produk. Antarmukanya sama dengan antarmuka ke jaringan *backbone*, seperti STM1, nxE1 IMA, GE atau FE.



ADSL NETWORK ELEMENT

Istilah-istilah Dalam Konfigurasi DSLAM

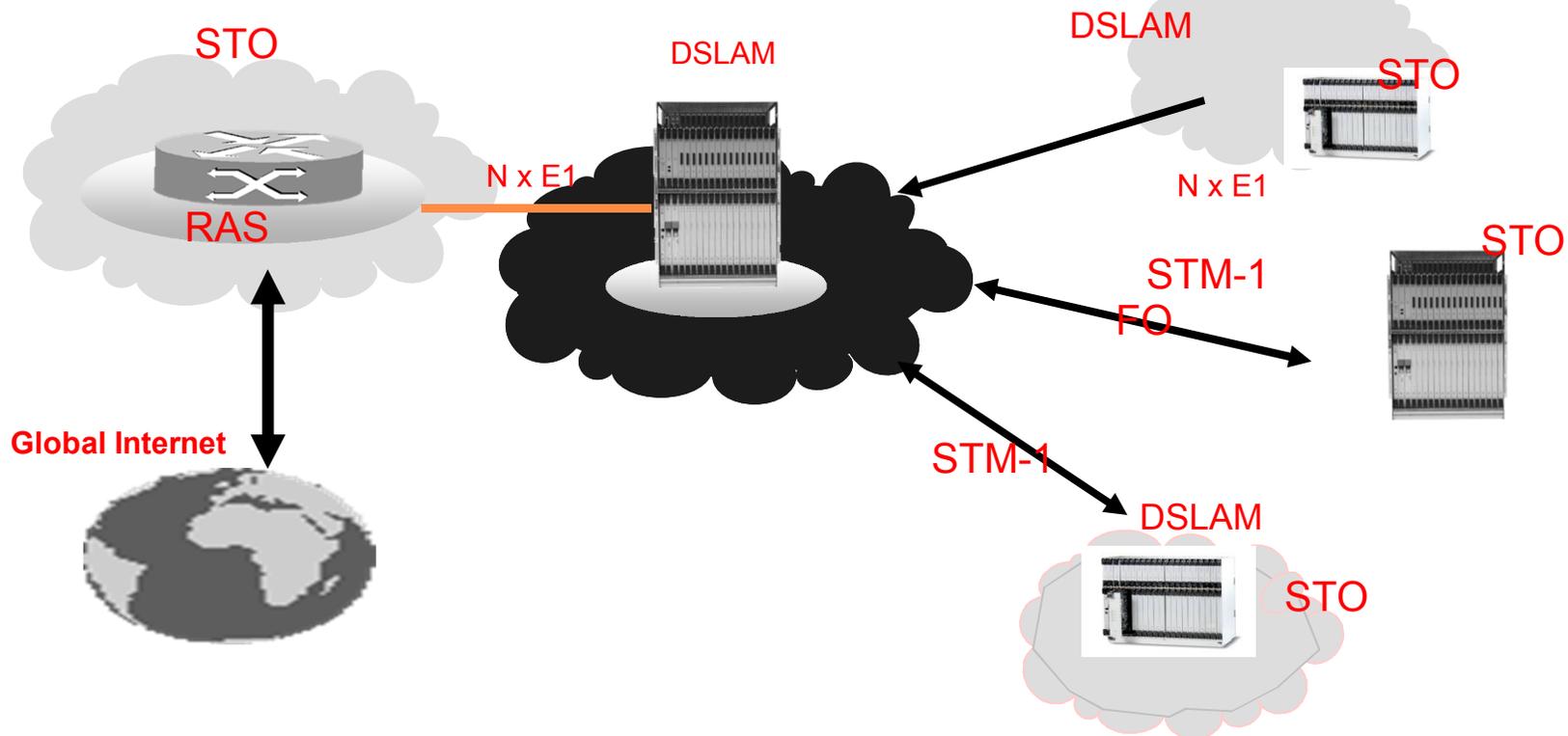
- **Daisy chain** : Konfigurasi *cascade* DSLAM secara serial. Suatu DSLAM hanya terhubung ke 1 DSLAM berikutnya



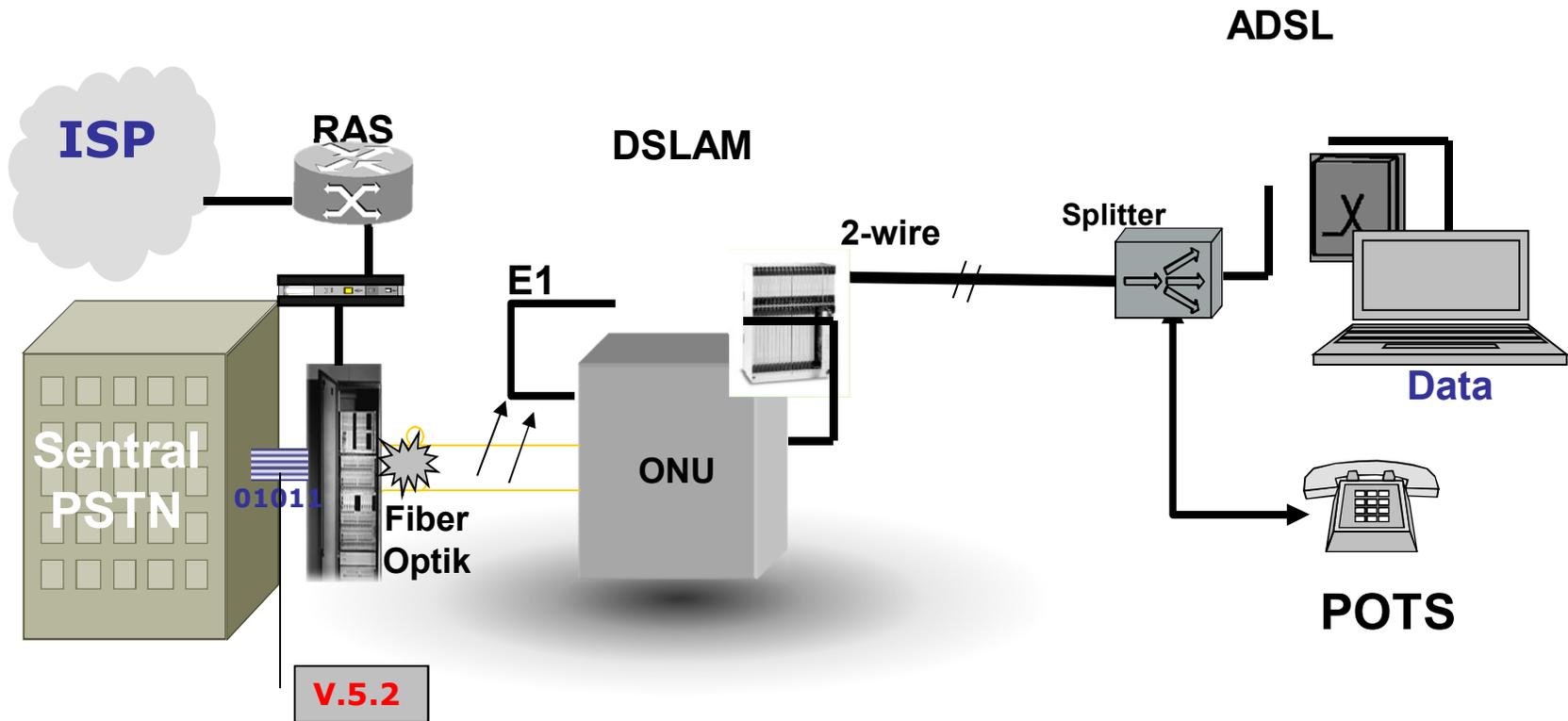
ADSL NETWORK ELEMENT

Istilah-istilah Dalam Konfigurasi DSLAM

Star : Konfigurasi *cascade* DSLAM model bintang. Suatu DSLAM dapat terhubung ke beberapa DSLAM.



ADSL NETWORK ELEMENT



ADSL NETWORK ELEMENT

Fungsi DSLAM

- Sebagai filter Voice dan Data
- Sebagai Modulator / Demodulator DSL
- Sebagai Multiplexer (Sebagai ATM)

ADSL NETWORK ELEMENT

Jenis DSLAM Berdasarkan Lokasi

- Indoor
DSLAM yang ditempatkan dalam gedung
 - STO Telkom
 - HRB, Mall, Apartment, Hotel dan lain-lain
- Outdoor
DSLAM yang ditempatkan diluar gedung yang menggunakan kabinet sendiri, perlu catuan listrik dan biasanya diletakan di samping RK (rumah kabel)

ADSL NETWORK ELEMENT

FUNGSI ATM SWITCH

- Titik penyambungan/*switching* (*cross connect*) antara DSLAM dan RAS
- Sebagai *gateway* jaringan ATM
- *Multiplexer* paket ATM dari DSLAM
- Titik interkoneksi antara ATM dan IP

ADSL NETWORK ELEMENT

FUNGSI BRAS / RAS

- Melakukan *routing* dari *user* ke ISP tujuan
- *IP management*
- Konfigurasi *interface user*
- Sebagai *ISP gateway*
- Sebagai *internet gateway* (Astinet)

ADSL NETWORK ELEMENT

FUNGSI RADIUS

(Remote Authentication Dial In User Service)

- Fungsi AAA
 - **A****uthentication** - mengidentifikasi *user* melalui *user name, password, calling number*
 - **A****uthorization**- melayani akses *user* sesuai dengan *service level nya* (LDAP)
 - **A****ccounting** - melakukan proses *billing* and informasi penggunaan seorang *user*

LINE QUALIFICATION

ADSL merupakan teknologi yang terpengaruh oleh jarak. Sejalan dengan bertambah jauhnya pelanggan dari sentral ADSL, kualitas sinyal menurun dan kecepatan juga turun

Kecepatan	jarak
2 Mbps	5.5 km
4 Mbps	4.5 km
6 Mbps	4 km
8 Mbps	3.5 km

3 Area ADSL coverage:

Green Zone → ≤ 4 km dari sentral

Grey Zone → 4-5.5 km dari sentral

Red zone → ≥ 5.5 km dari sentral

KUALIFIKASI KABEL TEMBAGA UNTUK BROADBAND :

⇒ **Redaman Saluran**

⇒ **Margin**

⇒ **S/N**

⇒ **BIT Rate**

⇒ **BER (Bit Error
Rate)**

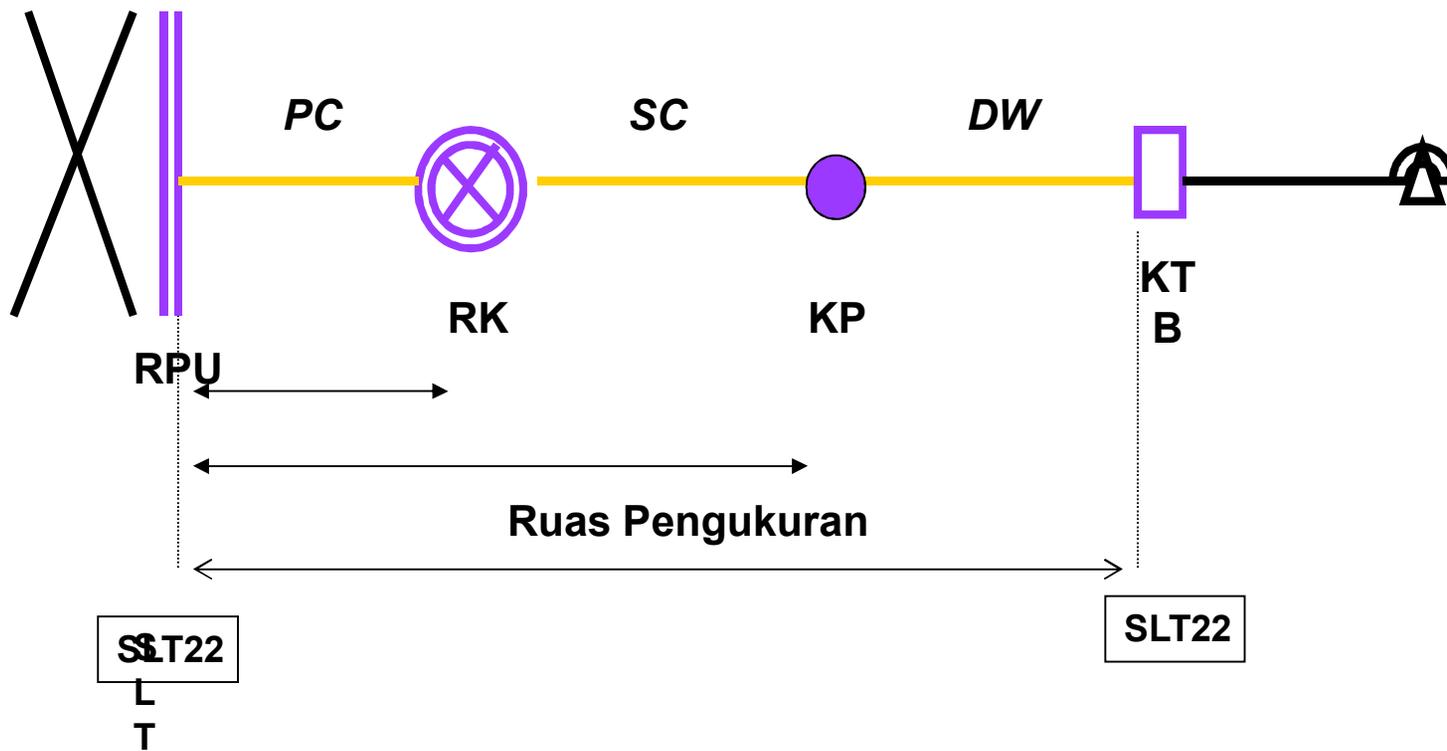
LAMPIRAN ND No.C.TEL. 78 /TK000/JAS-30/2004

Tanggal : Mei 2004

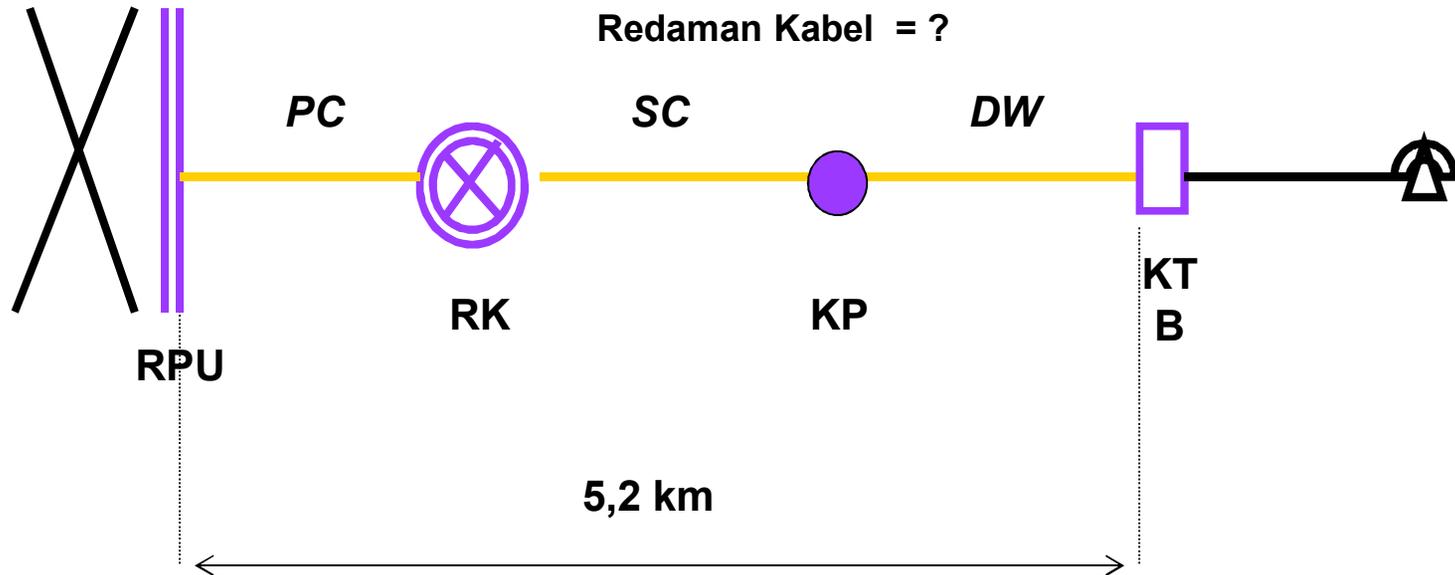
Parameter listrik berdasarkan jenis layanan

No.	Sistem	Bit rate	Redaman (dB)	Tahanan Loop (Ω)	S/N (dB)	Impedansi (Ω)
1	ISDN BRA	144 kbps	≤ 36 (40 kHz)	≤ 1.105	≥ 21	110-210
2	ISDN PRA	2 Mbps	≤ 25 (1 MHz)	≤ 267	≥ 17	110-210
3	HDSL-2Pair	2 Mbps	≤ 27 (150 kHz)	≤ 614	≥ 22	80-170
4	HDSL-1Pair/ SDSL	2 Mbps	≤ 22 (150 kHz)	≤ 560	$\geq 23,1$	80-170
5	G.SHDSL	0,7 Mbps	≤ 53 (150 kHz)	≤ 1.200	$\geq 17,5$	80-170
6	G.SHDSL	1 Mbps	≤ 48 (150 kHz)	≤ 1.100	$\geq 22,5$	80-170
7	G.SHDSL	2 Mbps	≤ 38 (150 kHz)	≤ 900	≥ 24	80-170
8	ADSL Lite (G.Lite)	512 kbps	≤ 65 (300 kHz)*	≤ 1.200	≥ 25	60-160
9	ADSL Lite (G.Lite)	1,5 Mbps	≤ 60 (300 kHz)	≤ 1.181	≥ 30	60-160
10	ADSL	2 Mbps	≤ 35 (300 kHz)	≤ 654	$\geq 28,4$	60-160
11	ADSL	4 Mbps	≤ 30 (300 kHz)	≤ 561	$\geq 33,4$	60-160
12	ADSL	6 Mbps	≤ 25 (300 kHz)	≤ 467	$\geq 38,4$	60-160

RUAS PENGUKURAN JARINGAN AKSES TEMBAGA



REDAMAN SALURAN



Pada Alat ukur SLT 22 harga yang terbaca langsung Redaman kabel

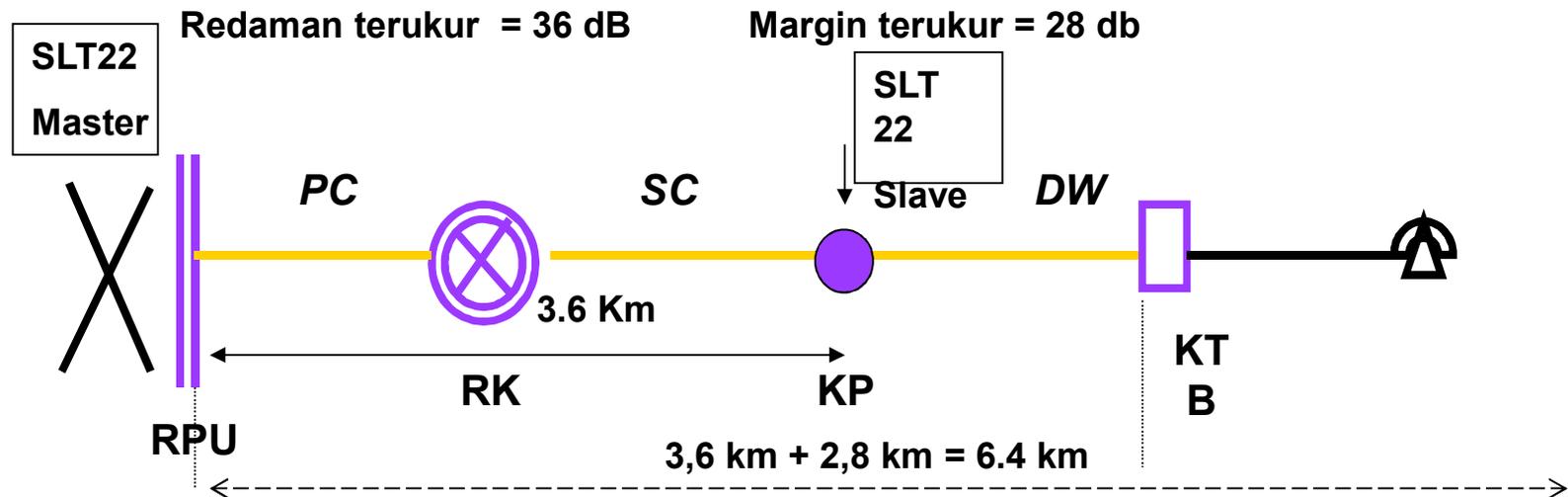
Contoh :

Pada pengukuran Redaman kabel terbaca = 52 dB

Pada pengukuran TDR terbaca = 5200 Meter

Redaman perkilometer =

MARGIN



Pada Master terbaca redaman : 36 dB

Pada Slave terbaca Margin = 28 dB

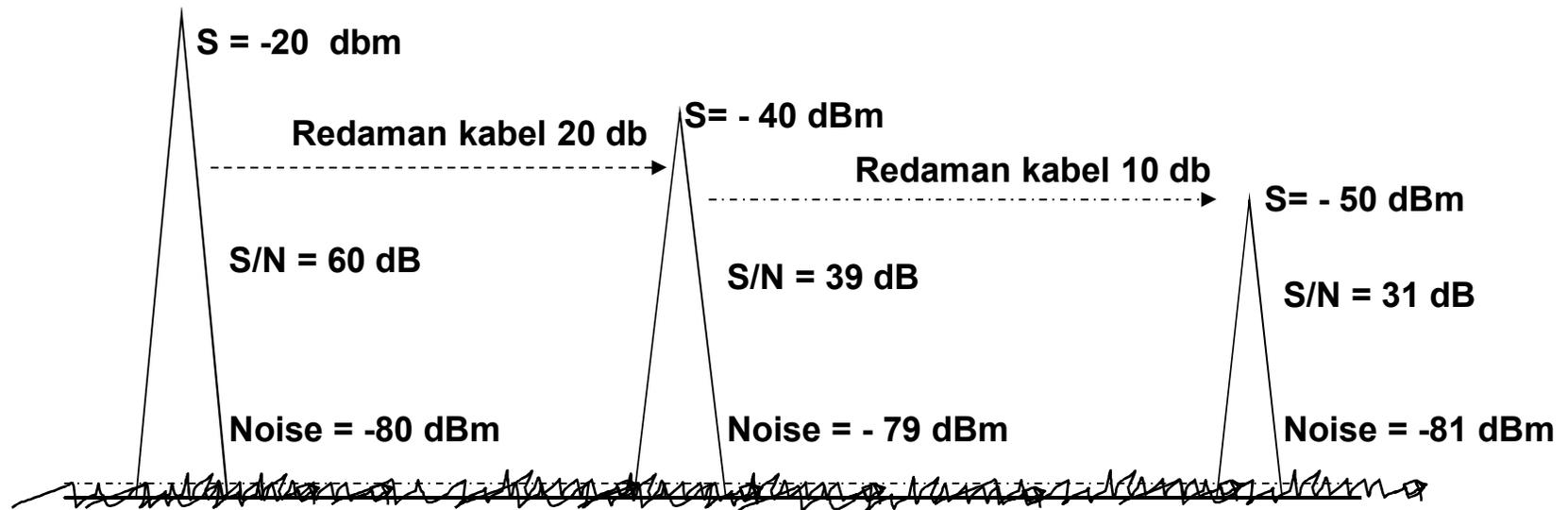
Bila TDR yaitu jarak pengukuran terbaca 3600 meter

Maka redaman kabel /km =

Dengan Margin masih 28 dB maka jarak jaringan

yang masih mungkin =

Contoh : 1 tone DMT



256 Tone DMT

Bit Rate

Bit rate adalah kecepatan atau kapasitas bit yang dikirim dalam 1 detik

Contoh :

- 1. Bit rate telepon 64 Kbit/s : 64 ribu bit yang dikirim/kapasitas bit yang dikirim dalam 1 detik**
- 2. Bit rate downstream Speedy 512 Kbit/s : 512 ribu bit dikirim dalam 1 detik**
- 3. Bit rate E1 2,048 Mbit/s : 2 Juta 48 ribu bit dikirim dalam 1 detik**

BER Bit Error Rate

BER artinya Bit error atau Bit yang cacat dari sejumlah bit yang dikirim dalam periode waktu tertentu (5 menit, 15 menit atau 24 jam dst)

Contoh :

- 1. Ber 10^{-6} artinya dari 1 juta bit yang dikirim terdapat kemungkinan error 1 Bit**
- 2. Ber 10^{-7} artinya dari 10 juta bit yang dikirim terdapat kemungkinan error 1 Bit**
- 3. Ber 10^{-9} artinya dari 1 milyar bit yang dikirim terdapat kemungkinan error 1 Bit**

1. **Terukur jaringan Ber 10^{-6} digunakan untuk sinyal telepon 64 Kbit/s**
Bit rate Telepon 64 ribu bit/s
Kualitas jaringan
2. **Terukur jaringan Ber 10^{-6} digunakan untuk sinyal broadband speedy 512 Kbit/s**
Bit rate Speedy 512 ribu/s
Kualitas jaringan ,.....
3. **Terukur jaringan Ber 10^{-7} digunakan untuk sinyal broadband speedy 512 Kbit/s**
Bit rate Speedy 512 ribu/s,
Kualitas jaringan
4. **Terukur Jaringan Ber 10^{-4} digunakan untuk sinyal telepon 64 nkb/s**
Bit rate telepon 64 ribu per detik
Kualitas jaringan

Referensi

- Thomas Starr, JM. Cioffi, PJ. Silverman, *Understanding Digital Subscriber Line Technology* , Prentice Hall January 8, 1999
- John A. C. Bingham, *ADSL, VDSL, and Multicarrier Modulation*, Wiley-Interscience; 1 ed, 2000