

JARINGAN ISDN

Integrated Services Digital Network

Layanan Jaringan Digital Terpadu

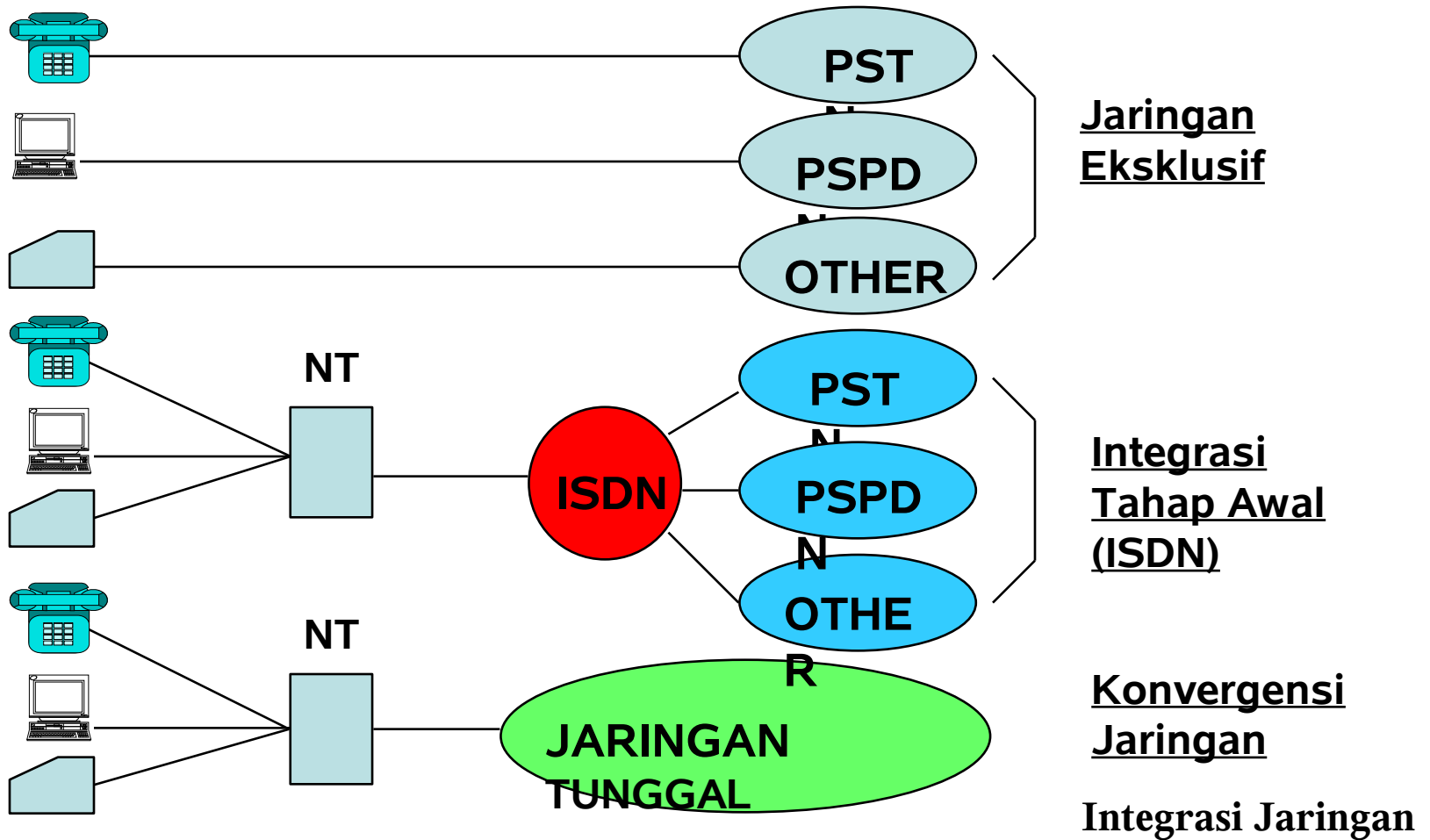
Paduan Solusi Pelayanan Teknologi Informasi

(PASOPATI)

LATAR BELAKANG ISDN

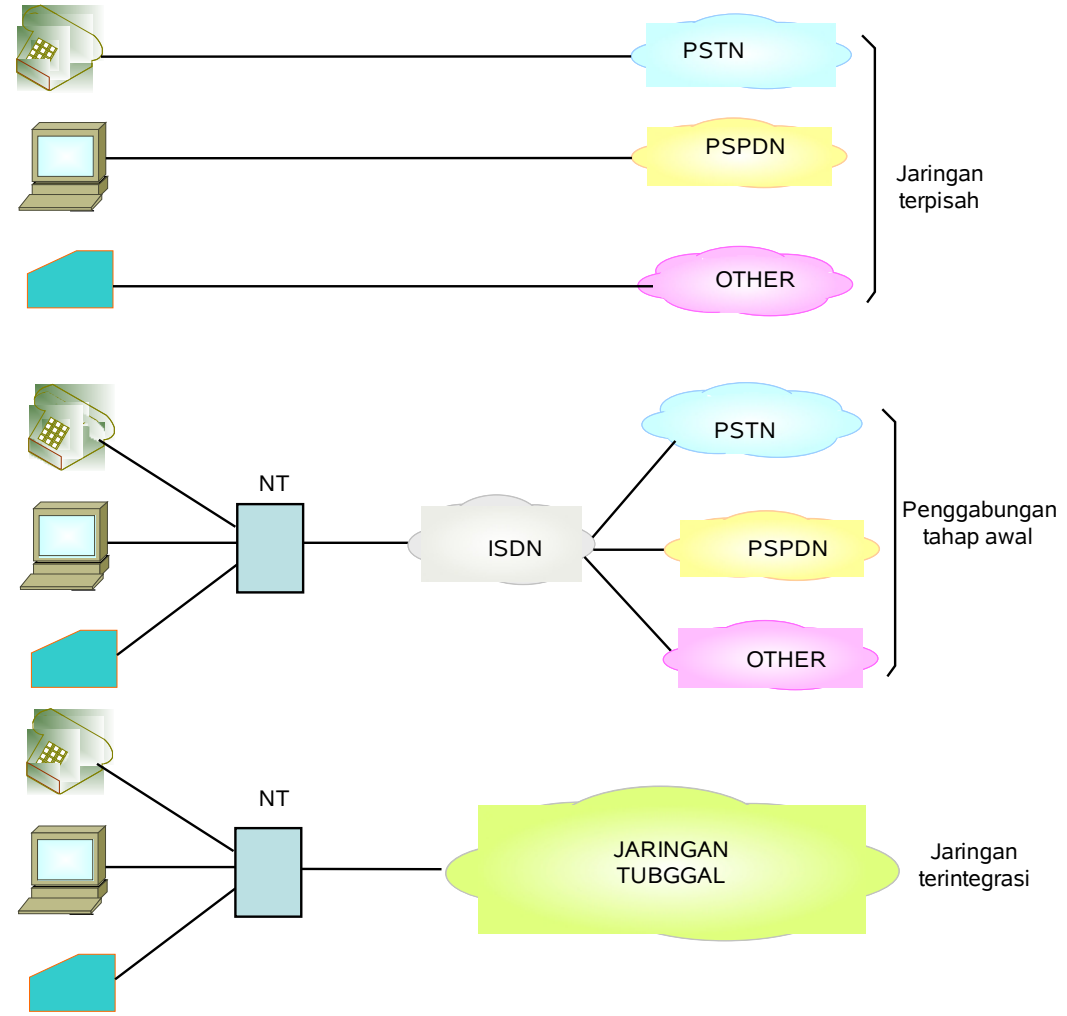
1. Adanya pertumbuhan permintaan komunikasi suara, data dan gambar.
2. Perlunya kesederhanaan, fleksibilitas dan biaya yang murah.
3. Adanya perkembangan perangkat terminal CPE, memungkinkan pelanggan bebas memilih perangkat terminal tsb asal sesuai standar ISDN.

Evolusi Jaringan



EVOLUSI JARINGAN MENUJU ISDN

- ISDN (Integrated Services Digital Network)
- Ide dasar : penggabungan semua service (voice, data, video) ke dalam satu jaringan (saat itu jaringan voice & data terpisah)
- Integrasi jaringan secara bertahap



Definisi ISDN

is a NETWORK, in general evolving from a TELEPHONY IDN that provides END-TO-END CONNECTIVITY to support a WIDE RANGE OF SERVICES including voice and non-voice services (data and video), to which the user have access by a limited set of standard multi purpose USER NETWORK INTERFACE

Kata Kunci :

- 1. End-to-end digital connectivity**
- 2. Wide range of services (voice, data, video)**
- 3. Single multipurpose interface**

Definisi ISDN

- ISDN merupakan pengembangan dari jaringan telepon IDN (Integrated Digital Network) yg menyediakan hubungan digital dari ujung satu pelanggan ke ujung pelanggan lain secara digital untuk proses transformasi informasi dalam bentuk suara, data dan gambar.

TINJAUAN ISDN

Konsep ISDN dapat diamati dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda: Standar ISDN telah ditetapkan oleh ITU-T, standar tersebut menyatakan prinsip ISDN dari sudut pandang ITU-T, yaitu:

1. Mendukung aplikasi suara dan non-suara dengan menggunakan rangkaian terbatas dari fasilitas-fasilitas yang sudah distandarkan.
2. Mendukung aplikasi switched dan nonswitched.
3. Ketergantungan terhadap koneksi 64-kbps.
4. Kecerdasan dalam jaringan.
5. Arsitektur protokol belapis.
6. Macam-macam Konfigurasi.

Rekomendasi I.120 ITU-T (1993)

1. Bentuk Utama ISDN adalah mendukung bermacam-macam aplikasi suara dan non-suara pada jaringan yang sama. Elemen kunci integrasi layanan ISDN adalah ketetapan jangkauan layanan jenis-jenis koneksi terbatas dan aturan interface pemakai-jaringan multiguna.
2. ISDN mendukung aplikasi koneksi switched dan non-switched mencakup koneksi circuit-switched dan packet-switched.
3. Layanan baru dapat dipraktekkan kedalam ISDN yang disesuaikan dengan koneksi digital switched-64 kbps.
4. ISDN memuat kecerdasan untuk menyediakan bentuk-bentuk layanan, pemeliharaan, dan fungsi-fungsi manajemen jaringan.

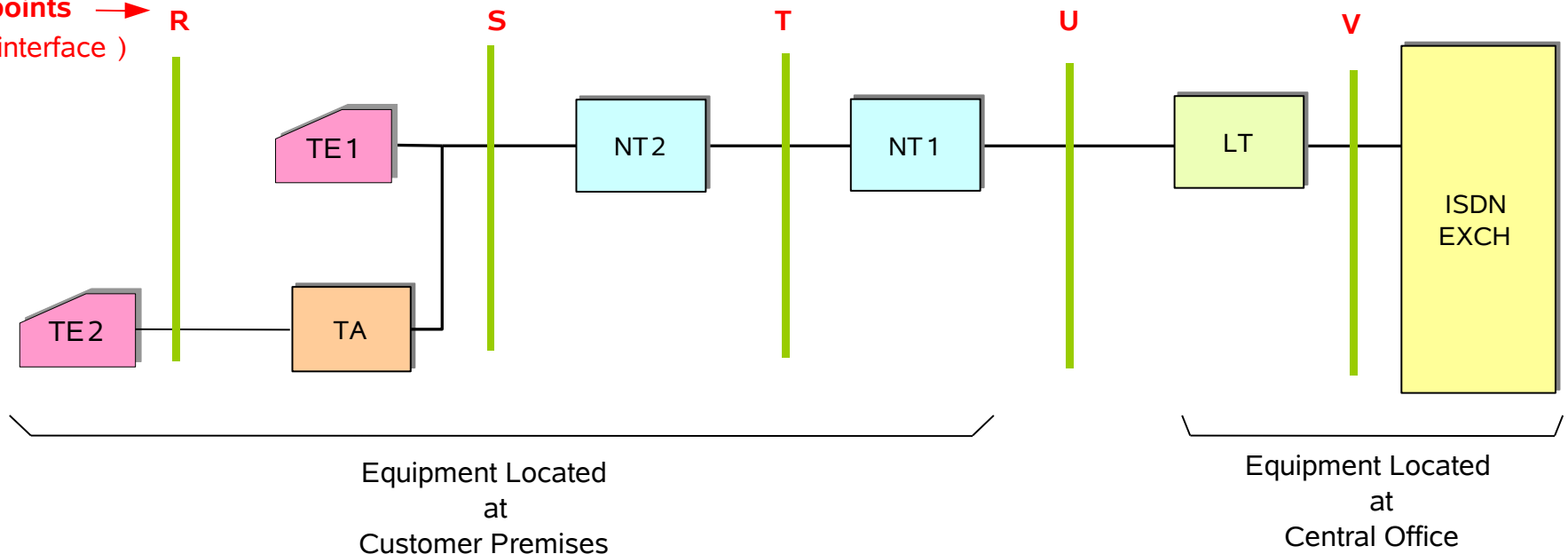
Keuntungan ISDN

- **High Speed & Quality**
 - > 10 kali lebih cepat dari PSTN (> 9,6 Kbps)
- **Efficiency**
 - Satu saluran untuk berbagai jenis layanan (voice, data dan video)
- **Flexibility**
 - Single interface untuk terminal bervariasi
- **Cost Effective**
 - Terminal tunggal untuk audio dan video

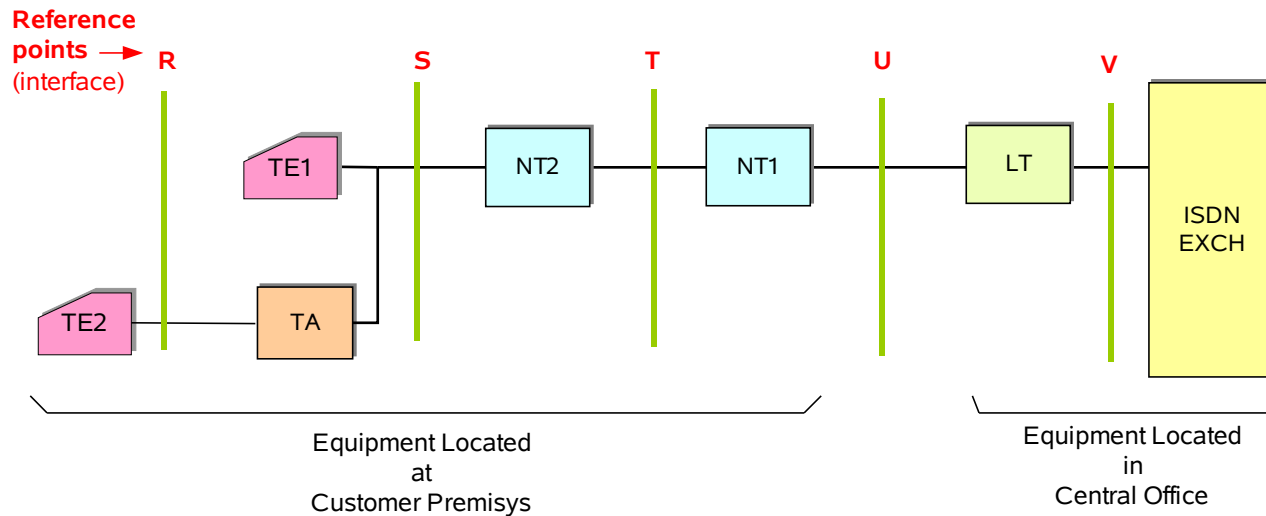
Model Referensi ISDN

- Koneksi fisik antara TE dan NT membutuhkan
 - 2 pasang kawat untuk transmisi arah forward dan backward
 - 2 kawat untuk pasokan daya dari power supply ac atau dc lokal
 - 2 kawat untuk distribusi daya dari NT ke TE

Reference
points → R
(interface)



Model referensi akses ISDN



- TE2 (Terminal Equipment 2) : terminal non ISDN. Akses ISDN via TA
- TA (Terminal Adapter) : penyesuai terminal non ISDN
- TE1 (Terminal Equipment 1) : terminal yang dirancang untuk ISDN
- NT1 (Network Terminal 1) : Melakukan fungsi layer 1 OSI
- NT2 (Network Terminal 2) : Melakukan fungsi layer 2 OSI, contoh PBX
- LT (Line Termination) : merupakan terminasi saluran pelanggan di sentral

USER NETWORK INTERFACE ISDN

- TE1 :
Terminal dg kemampuan protokol yang relevan dengan interface pada titik referensi S & T dan dapat dihubungkan langsung ke sistem passive bus NT.
Contoh : Telepon ISDN; Video phone.
- TE2 :
Terminal yg tidak dilengkapi dengan protokol ISDN dan hanya dapat dihubungkan ke NT dengan bantuan terminal adapter.
Contoh : Telepon konvensional (terminal a/b)
Terminal X-25.

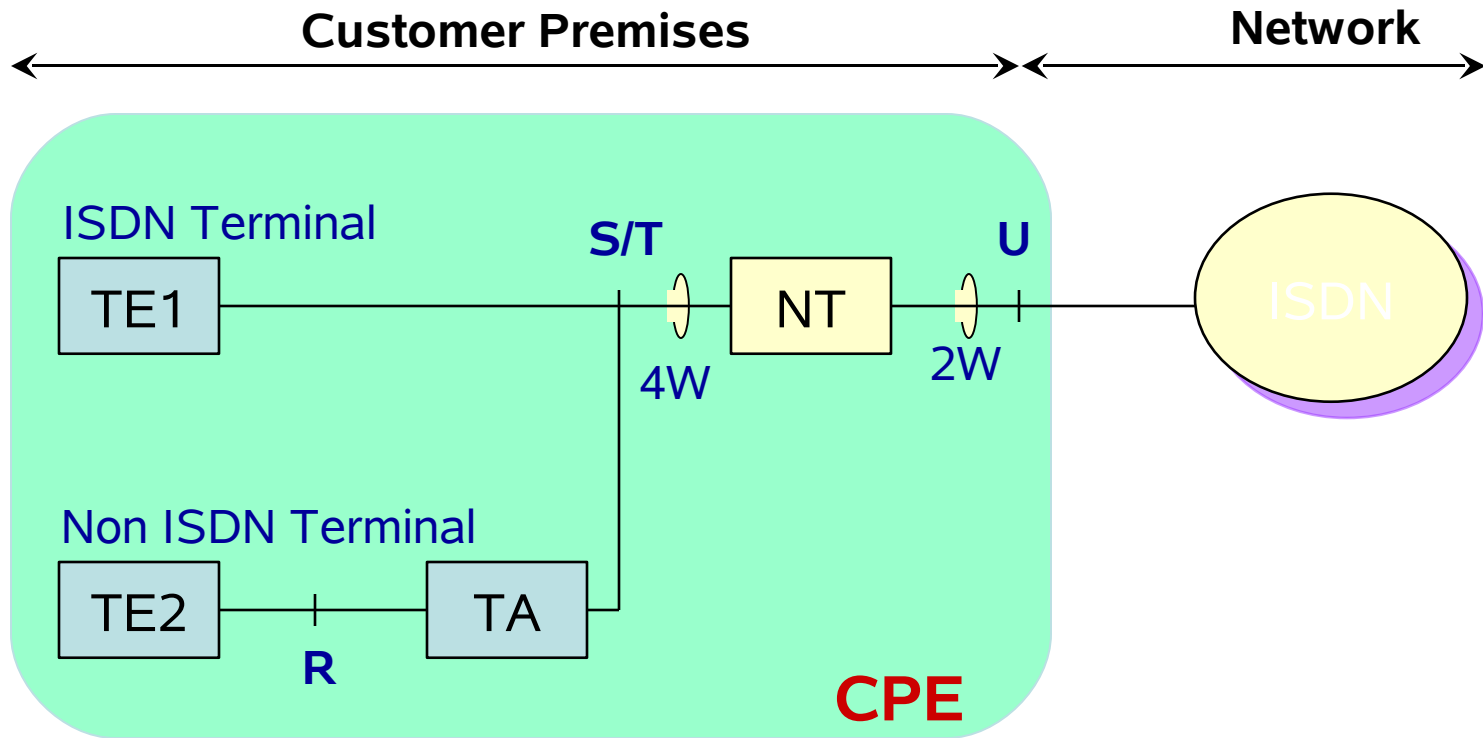
User Network Interface ISDN

- NT1 : Menyediakan fungsi-fungsi yg ekuivalen dg fungsi layer 1 model OSI, memastikan bahwa TE secara fisik & elektrik sesuai dengan jaringan akses sentralisasi pemeliharaan.
Contoh : titik terminasi fisik 2 kawat ke 4 kawat.
- NT2 : Menyediakan fungsi-fungsi yg ekuivalen dengan layer 2 dan layer di atasnya.
Contoh : PABX; LAN

User Network Interface ISDN

- LT :
Titik terminasi antara jaringan akses dengan sentral ISDN.
LT dapat membentuk fungsi-fungsi seperti NT, test loop, pembangkitan sinyal dan konversi kode.
- ET :
Titik terminasi jaringan akses dg sentral ISDN dimana sinyal kontrol diproses, di mana data informasi dan data pensinyalan diproses.
Juga bertugas untuk menangani data link layer protokol DSS 1, data yg diterima diubah kedalam format lain misal SS7 sebelum dikirim keluar ET.

User Network Interface (1/3)



User Network Interface (2/3)

- ***Network Termination (NT).***

Merupakan perangkat terminating dari network, menangani fungsi-fungsi Layer 1 dan Layer 2 OSI.

NT bisa berupa Modem atau perangkat PBX.

- ***Terminal Equipment 1 (TE1).***

Perangkat terminal ISDN yang tersambung ke network ISDN melalui interface S/T. Contoh : Telepon digital, Fax G4, Videophone dll.

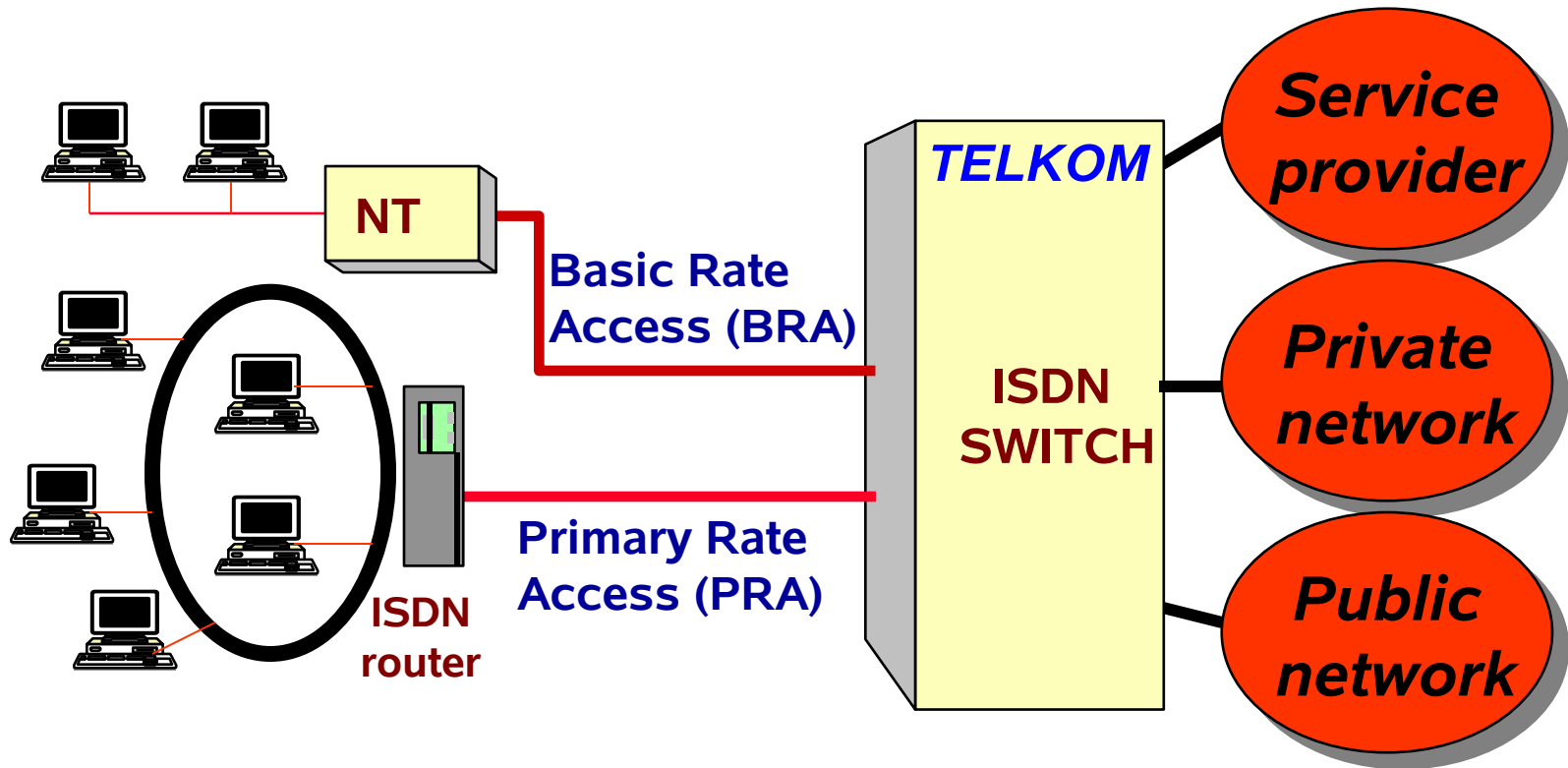
- ***Terminal Equipment 2 (TE2).***

Perangkat terminal non-ISDN yang tersambung ke network ISDN melalui Terminal Adaptor. Contoh : PC, FAX analog (G3), Telepon analog

User Network Interface (3/3)

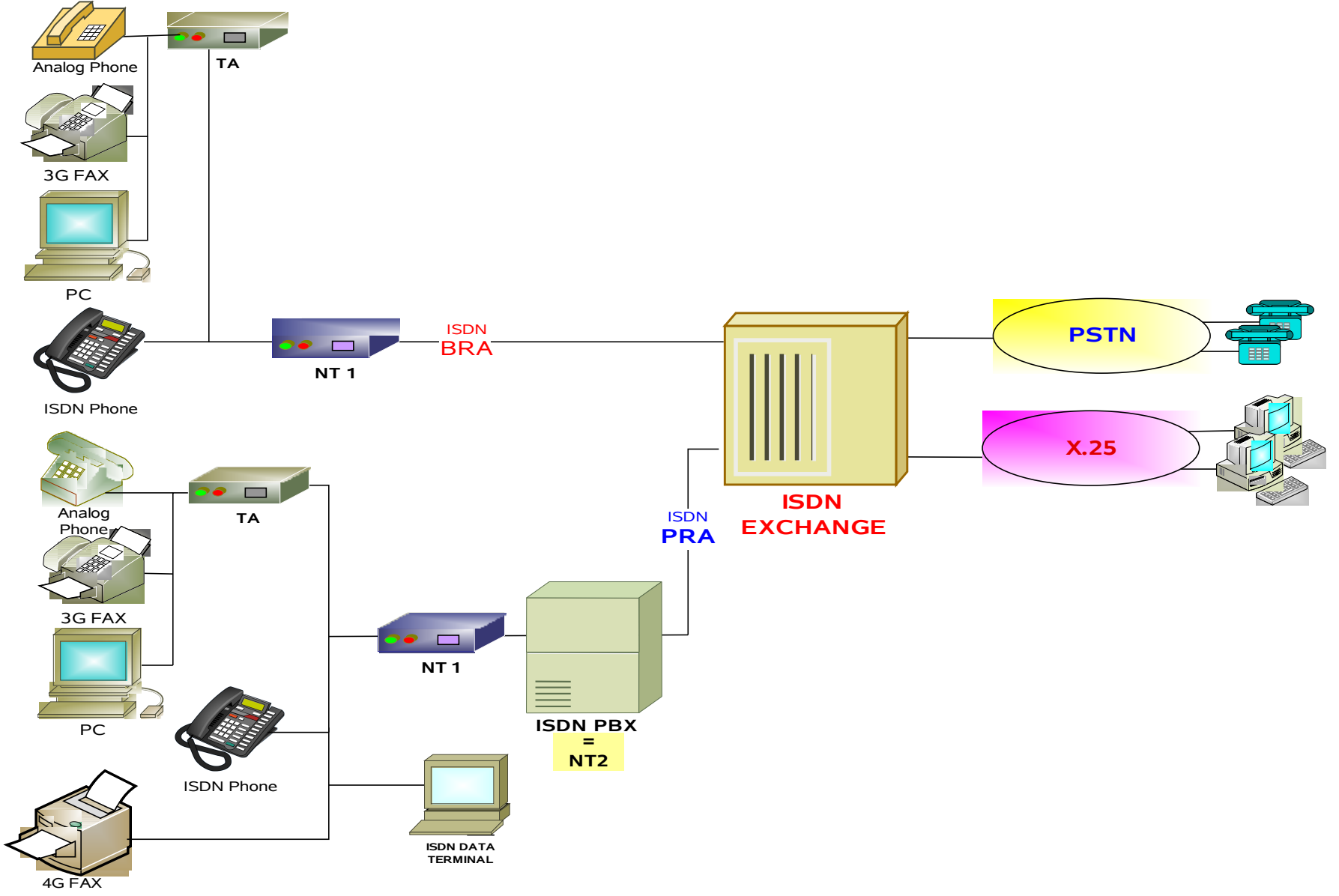
- ***Terminal Adapter (TA).***
Perangkat interface terminal non-ISDN, agar TE2 bisa mengakses ke ISDN.
- ***U-Interface.***
2-W subscriber line
- ***S/T-Interface.***
4-wire physical interface, untuk koneksi antara NT dengan TE1 atau NT dengan TA.
- ***R-Interface.***
Physical interface antara TA dengan TE2

Struktur Akses



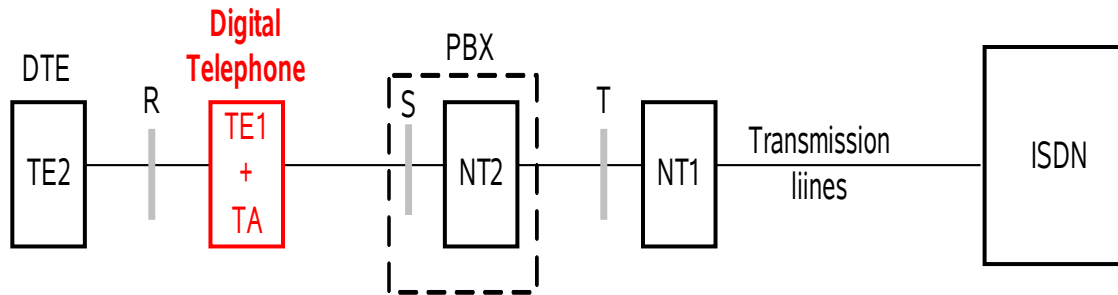
Perangkat CPE ISDN

- Konfigurasi perangkat CPE ISDN

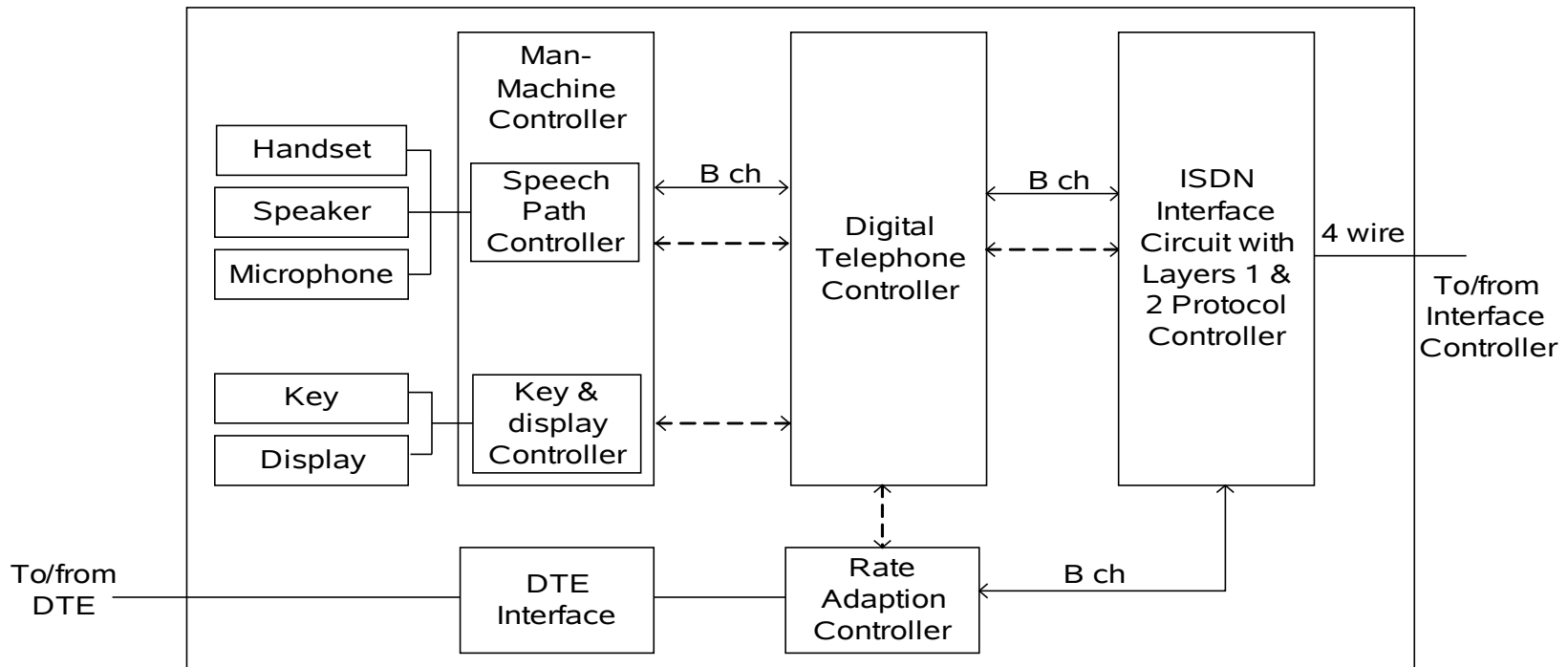


Pesawat Telepon Digital

- Posisi dalam jaringan



- Diagram blok fungsional



• **Bagian-bagian & fungsinya**

1) **ISDN Interface Circuit with Layers 1 and 2 Protocol Controller**

- Melakukan fungsi layer 1 antara lain terminasi dari saluran melalui kopling induktif (transformator) dan memberi catuan.
- Melakukan fungsi Layer 2, yakni dengan menggunakan protokol LAPD.
- Memilih kanal B yang akan digunakan

2) **Digital Telephone Controller**

- Melakukan fungsi protokol Layer 3
- Mengontrol keseluruhan elemen fungsional dalam pesawat telepon digital.

3) **Man-machine Interface Controller**

- Mengontrol jalur *speech* termasuk proses CODEC sinyal suara
- Mengontrol sinyal-sinyal digit dari Keypad dan mengontrol penampilan angka-angka dalam display
- Mengontrol sinyal-sinyal nada/dering berdasarkan sinyal *message* yang diterima.

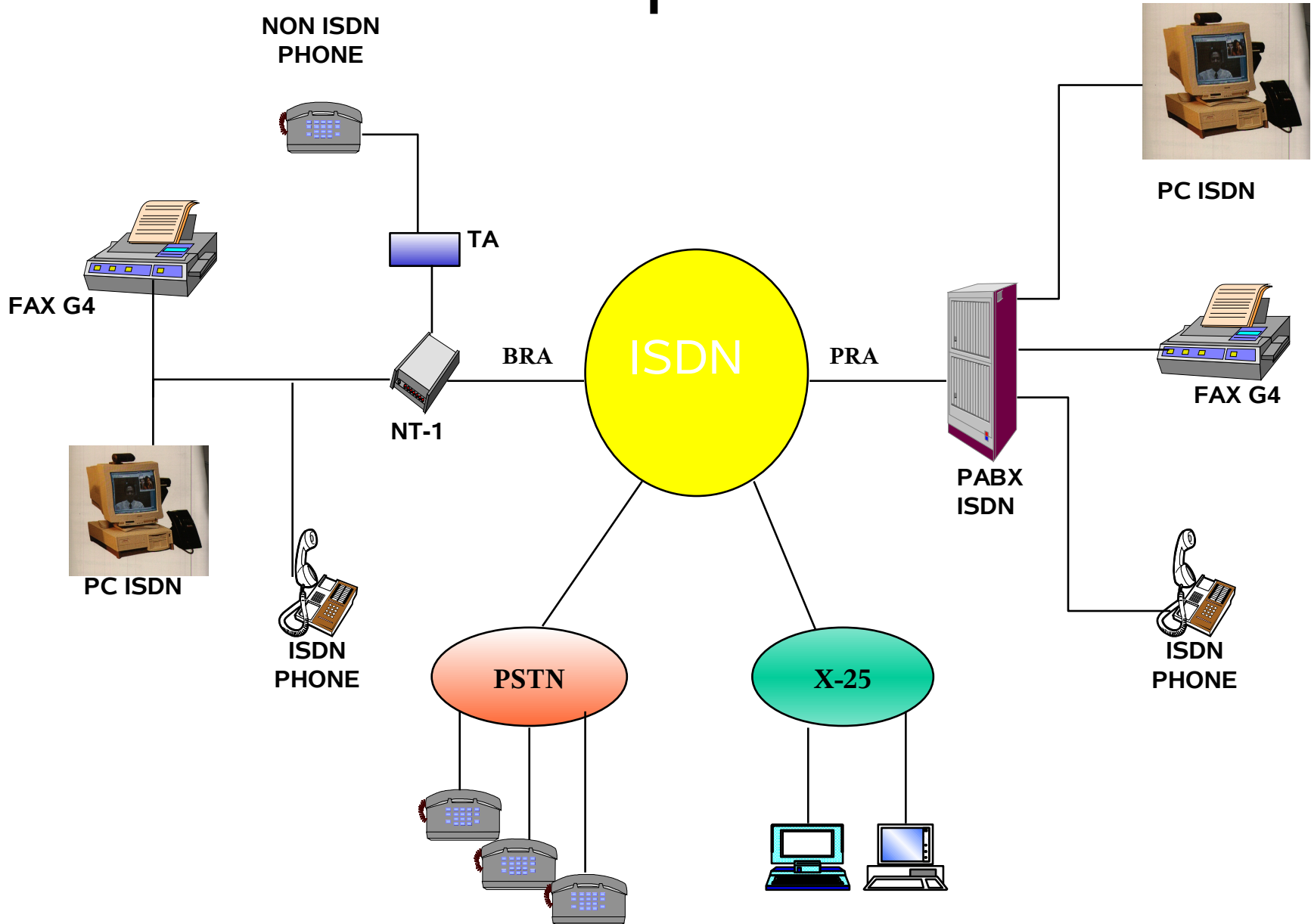
3) **Rate Adaption Controller and DTE Interface**

- Interworking dengan DTE dan melakukan penyesuaian laju bit yang berasal dari < 64 Kbps ke laju bit 64 Kbps pada B *channel*.
- Melakukan konversi protokol DTE ke ISDN *user-network interface*.

BRA dan PRA System

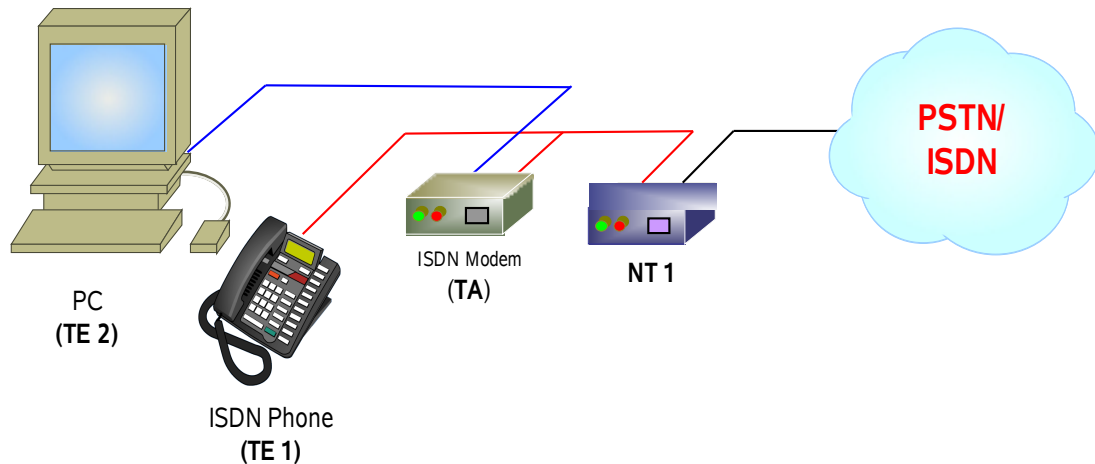
- ***Basic Rate Access (BRA)***
 - Secara prinsip sistem ini sama dengan Hunting System yang digunakan untuk pelanggan ISDN
- ***Primary Rate Access (PRA)***
 - Penghubung antar PABX, yang tersambung ke PSTN
 - Cukup satu PABX
 - Hubungan antar PABX ini menggunakan Tie Line

Konsep Dasar



Tipe Kanal Akses ISDN

- Laju dasar
 - Terdiri dari 2 kanal B dan 1 kanal D dalam sebuah frame BRI (basic rate interface)
 - Kanal: B1 D B2 D B1 D B2 D
 - Jumlah bit: 8 1 8 1 8 1 8 1
- Laju primer
 - Berisi 30 kanal B dan 2 kanal D

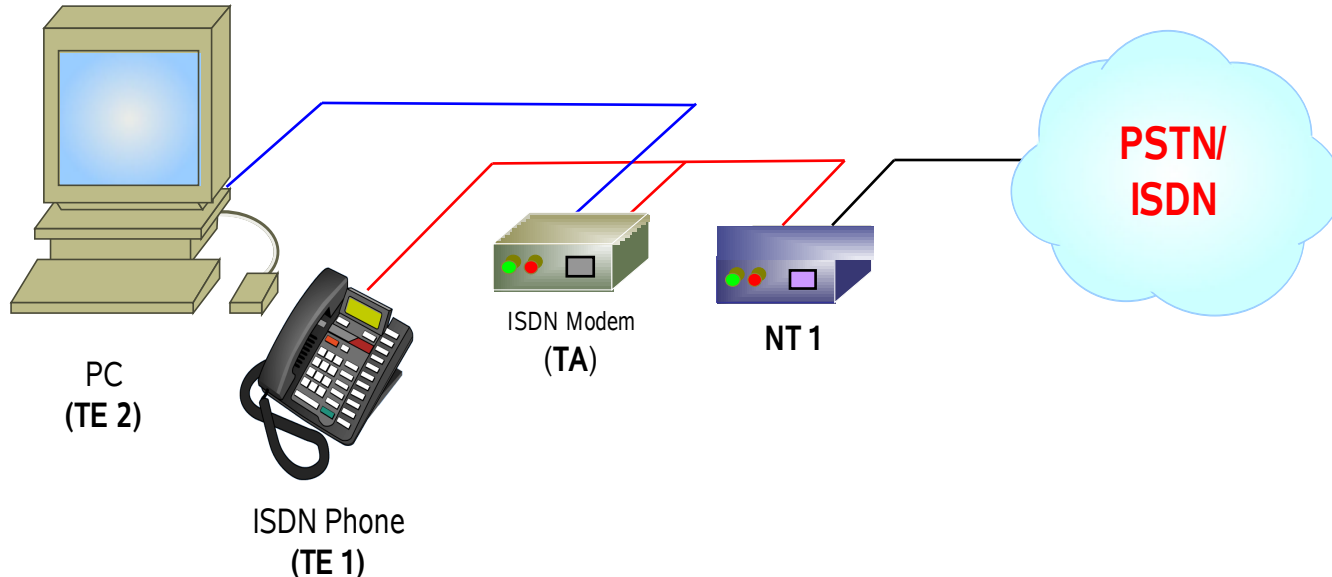


Tipe kanal akses ISDN

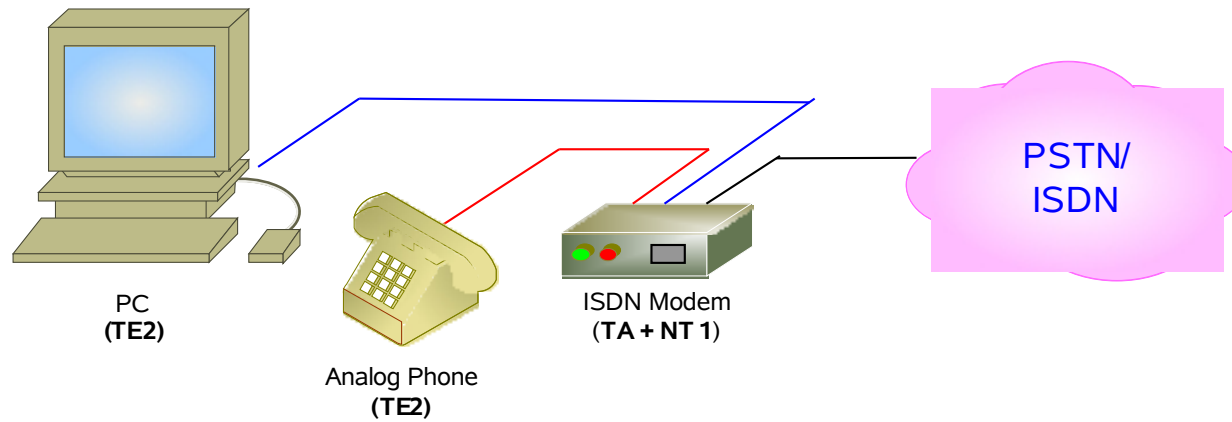
Basic Rate Access (BRA)



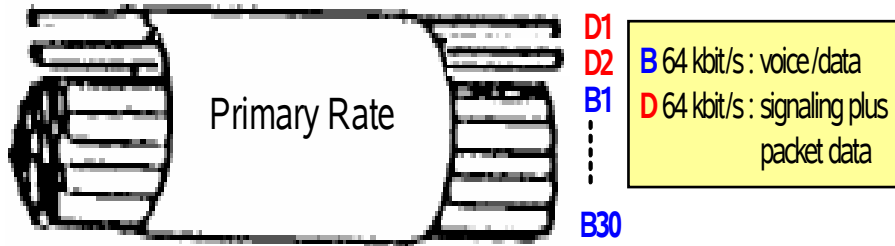
- Disebut juga kanal 2B+1D (=2x 64 Kbps untuk user informasi + 1 x 16 Kbps untuk signaling)
- Contoh implementasi :
 - a) Model Konfigurasi Eropa



b) Model Konfigurasi Amerika

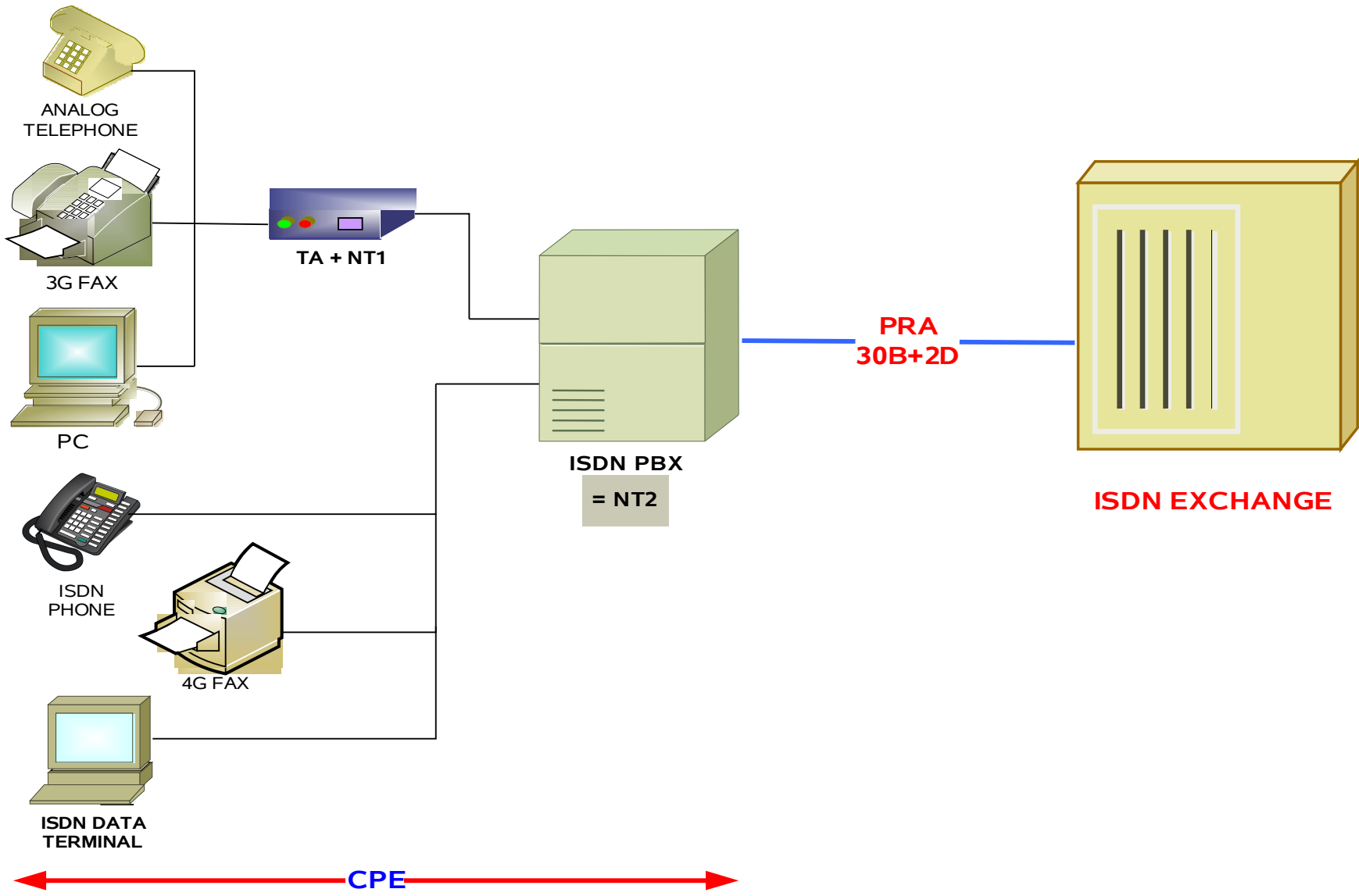


• Primary Rate Access (PRA)



Disebut juga kanal $30B + 2D$ ($30 \times 64 \text{ Kbps} + 2 \times 64 \text{ Kbps}$)

Contoh Konfigurasi PRA



Kanal-kanal ISDN

Kanal B :

- Pembawa sinyal informasi dari user ke jaringan dalam bentuk suara, data atau video.
- Kecepatan 64 kbps mrpk kecepatan yang dibutuhkan untuk aplikasi data digital
- Dapat digunakan untuk untuk aplikasi circuit switch ISDN, paket switch atau non switch
- Dapat juga untuk penyaluran voice hifi dg BW 7 Khz atau 15 KHz yang diproses menjadi 64 kbps

Kanal-kanal ISDN

Kanal D :

- Untuk membawa pesan pensinyalan dari suatu terminal ISDN ke jaringan melalui konektor fisik dan sistem pesan pensinyalan standar
- Selalu siap sedia beroperasi pada kecepatan 16 kbps (BRA) atau 64 kbps (PRA).
- Dapat juga untuk pengiriman low bitrate data seperti telemetry dan user to user information.

Kanal-kanal ISDN

Kanal H yang terdiri dari :

$H_0 = 384 \text{ kbps}$

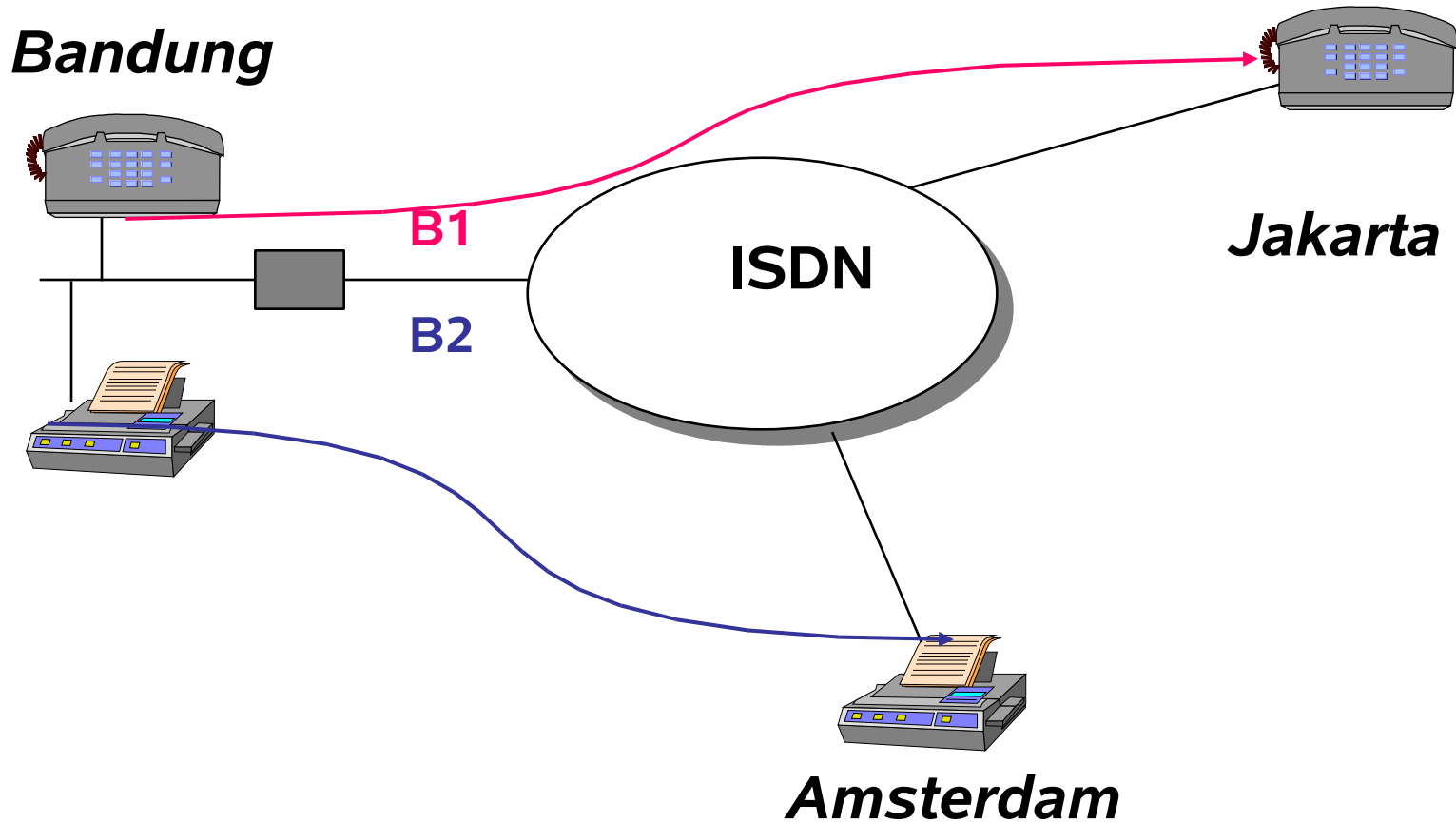
$H_{11} = 1536 \text{ kbps}$

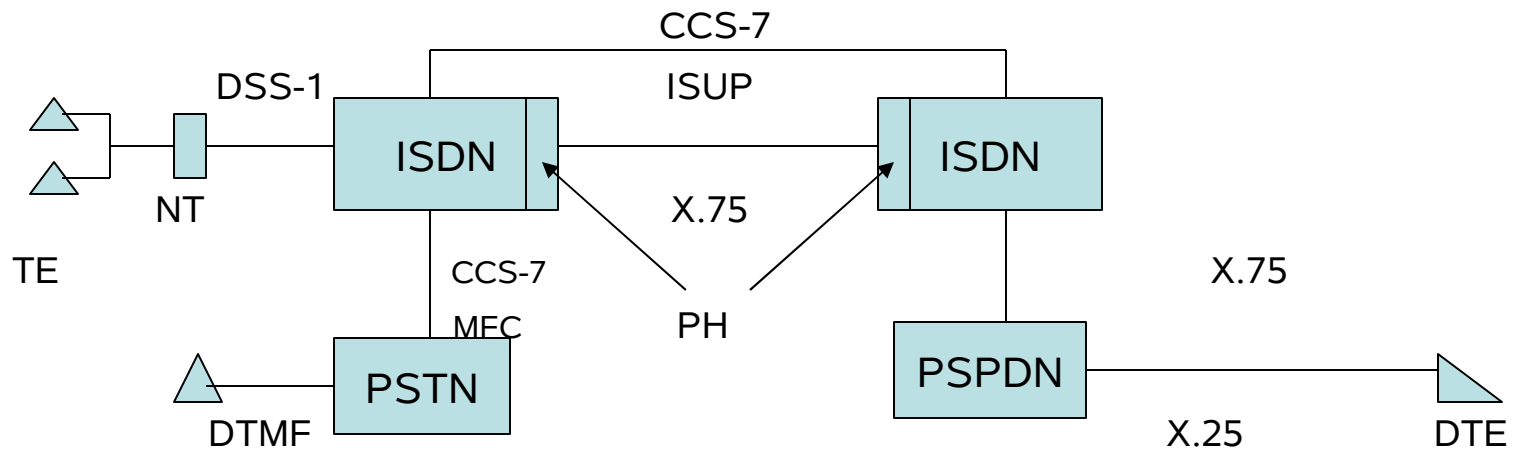
$H_{12} = 1920 \text{ kbps}$

Peruntukan (berfungsi sebagai):

- Sinyal Informasi
- Mode penyambungan:
 - Switched (paket switch dan sirkit switch)
 - Non Switch.

Dua Kanal Komunikasi





Signaling Interkoneksi ISDN – Jaringan Lain

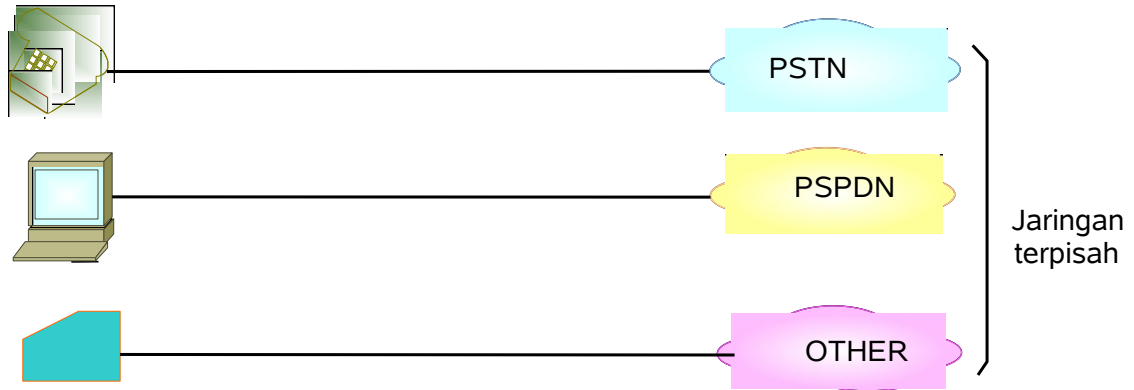
Signaling Interkoneksi ISDN – Jaringan Lain

- Keterangan :
 - X-75 : untuk bearer service paket switch dan penggunaan paket handler (PH) pada kedua sentral ISDN.
 - X-75 sebagai IWF dan ISDN paket switch
 - CCS 7 ISUP : untuk bearer service sirkit switch.
 - CCS 7 sebagai IWF dan ISDN sirkit switch.

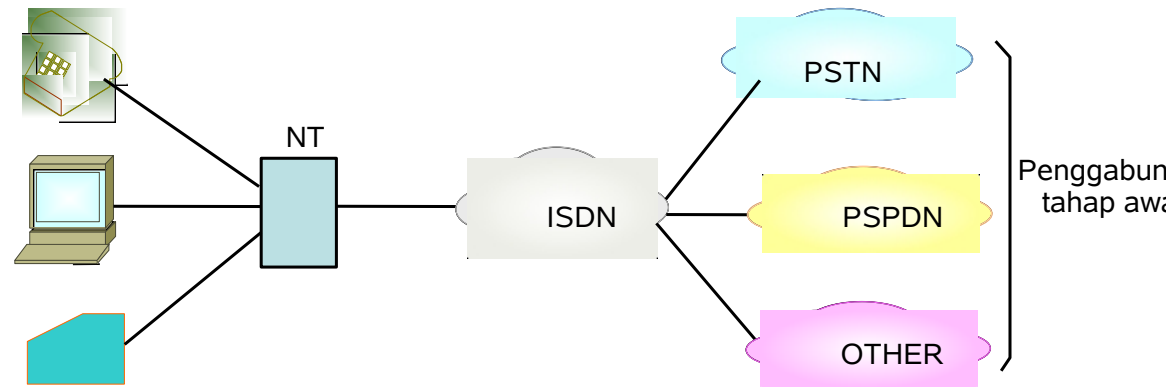
CPE ISDN

- Protokol yang digunakan pada antarmuka ISDN

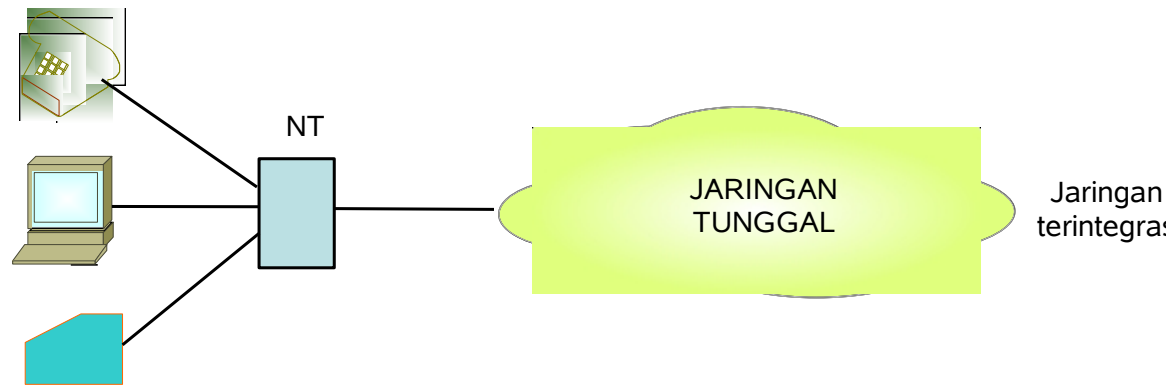
- Lapis 1, menjelaskan koneksi fisik antara terminal equipment (TE) dan network termination (NT)



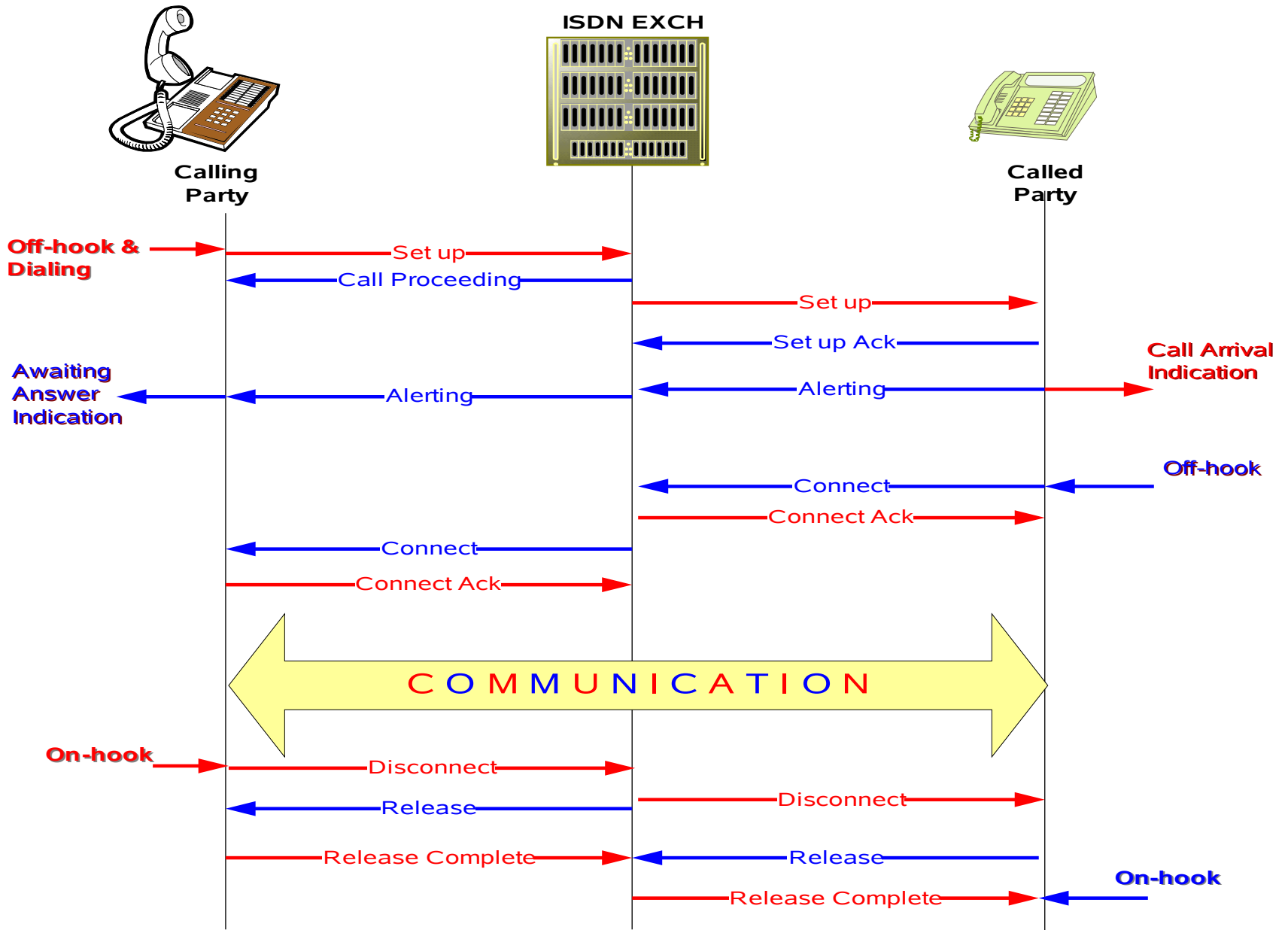
- Lapis 2, prosedur untuk memastikan komunikasi bebas kesalahan pada link fisik



- Lapis 3, mendefinisikan antarmuka pengguna-jaringan (UNI – user to network interface) dan pesan pensinyalan

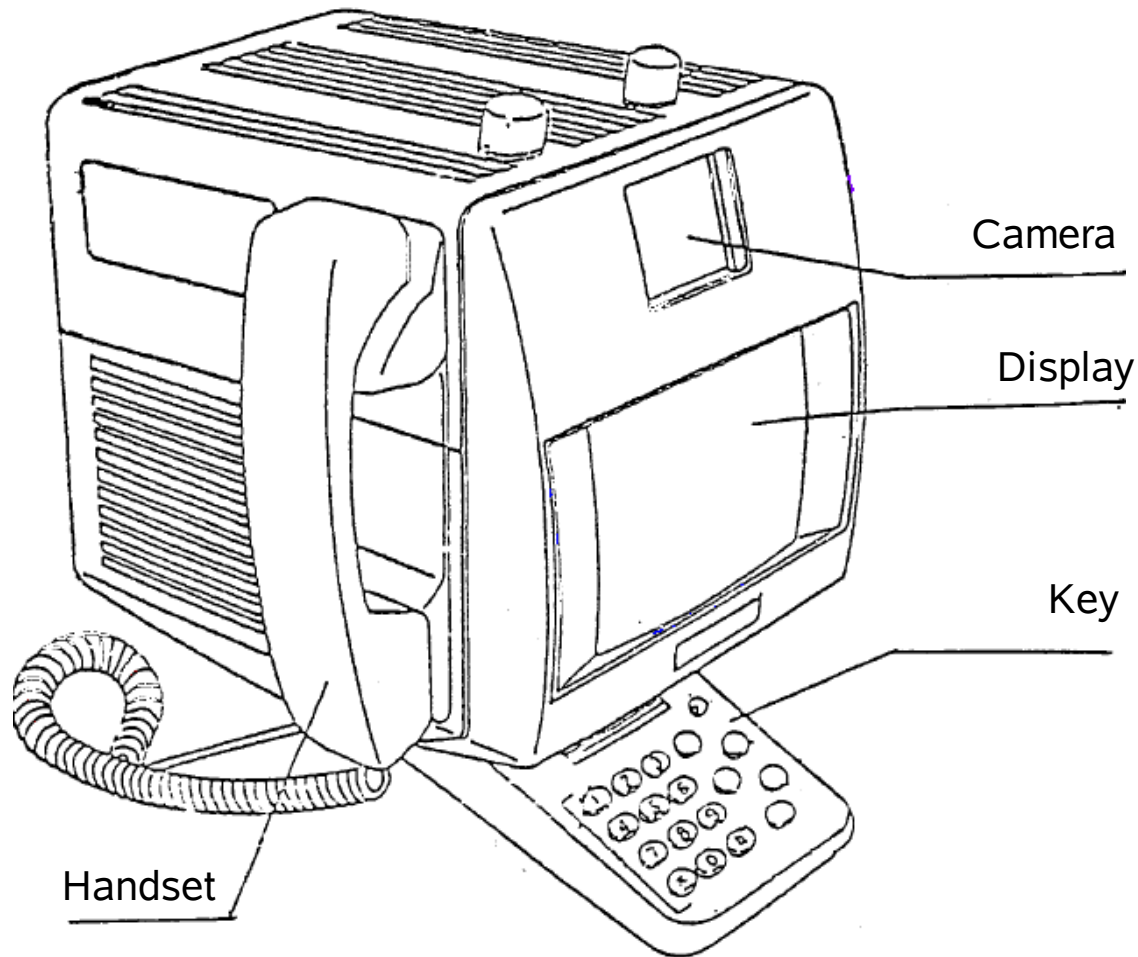


• Prosedur Koneksi ISDN

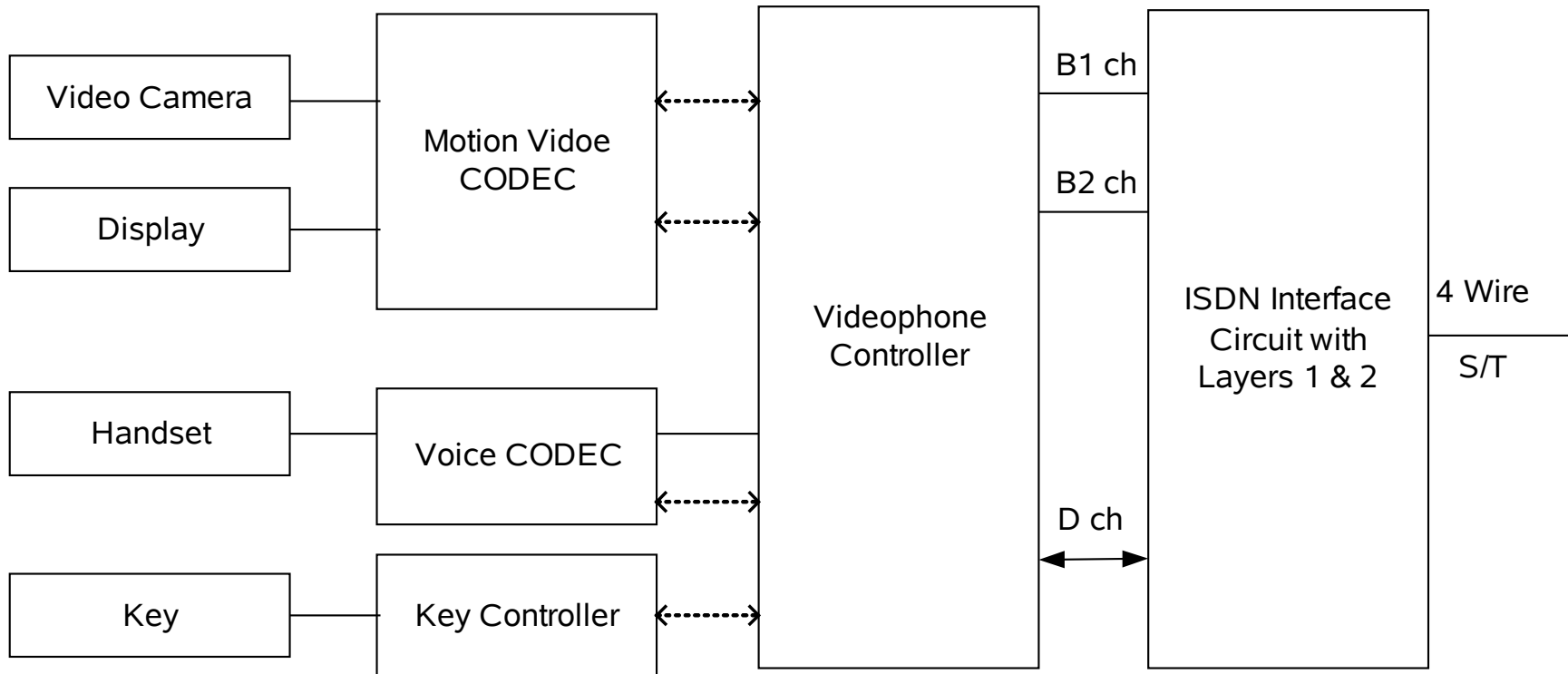


Videophone

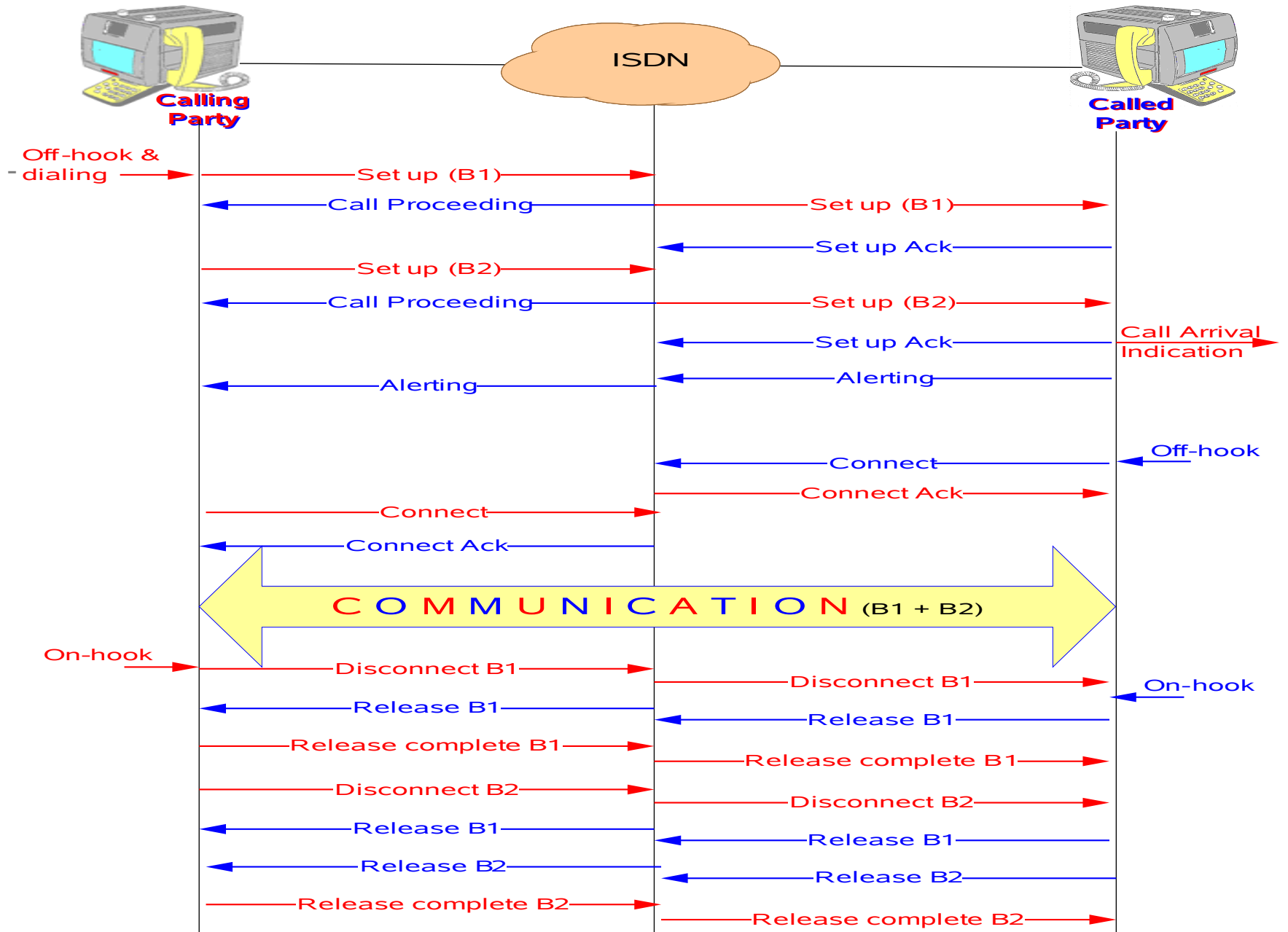
- Bagian-bagian panel depan



- Diagram blok fungsional

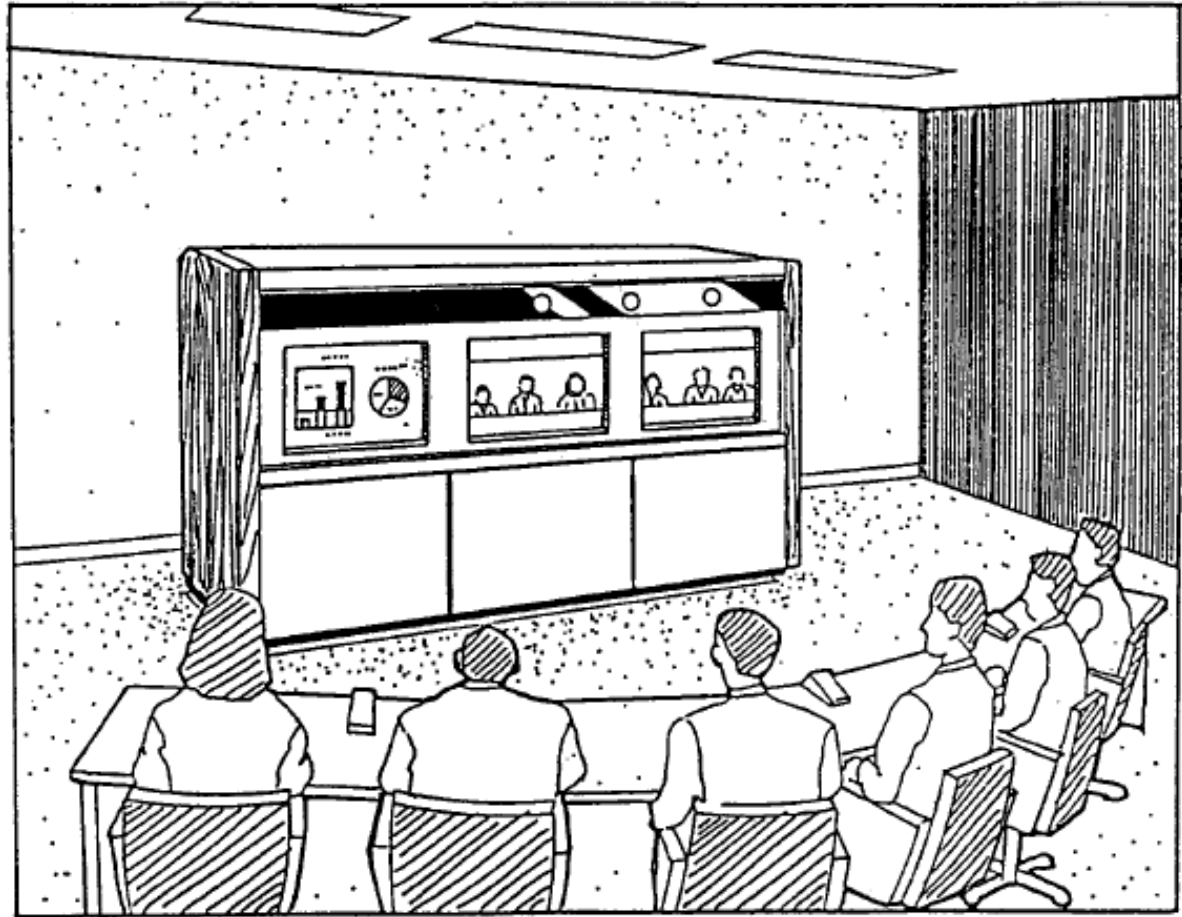


• Prosedur koneksi Videophone

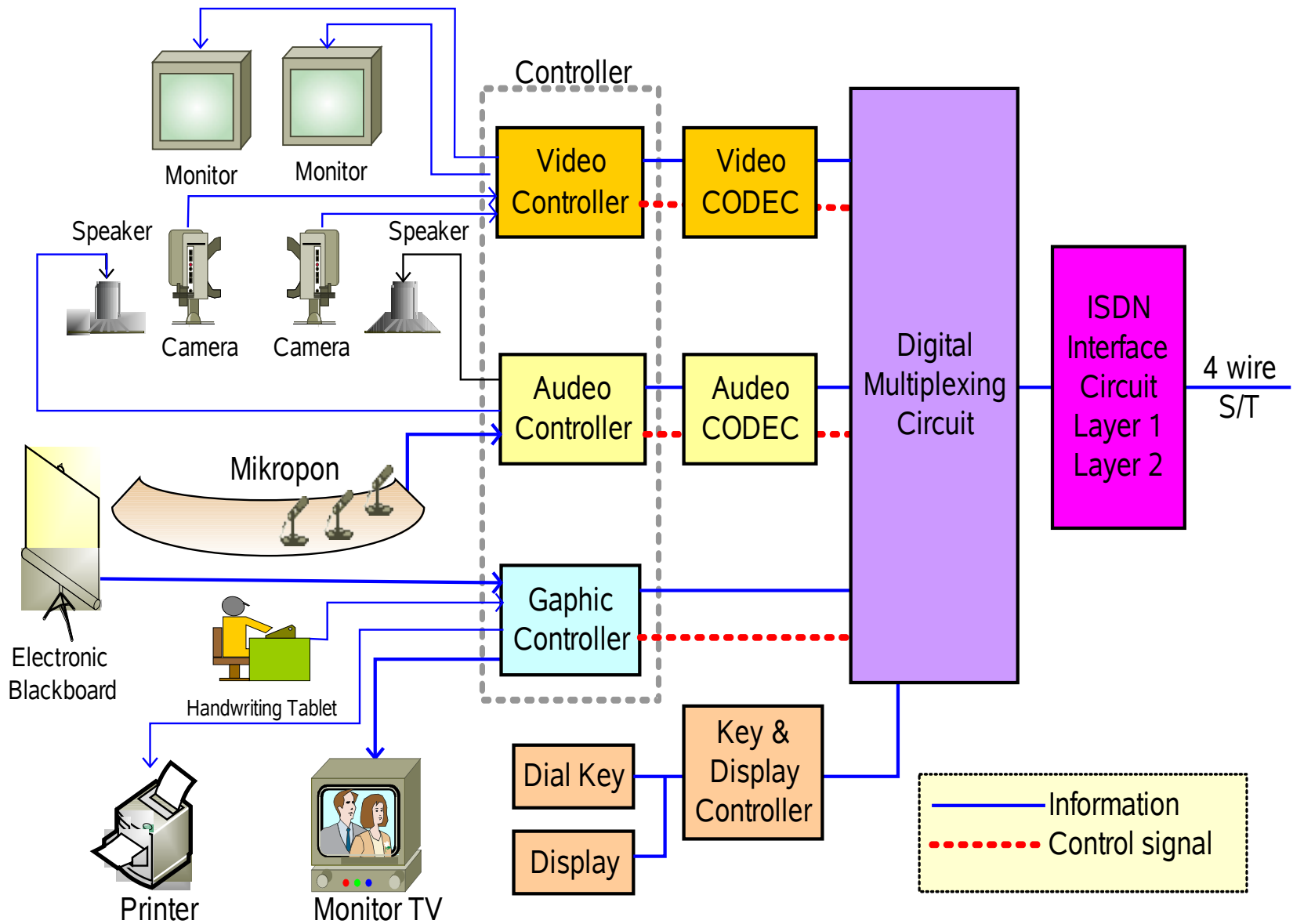


Videoconference / Teleconference

- Videoconference

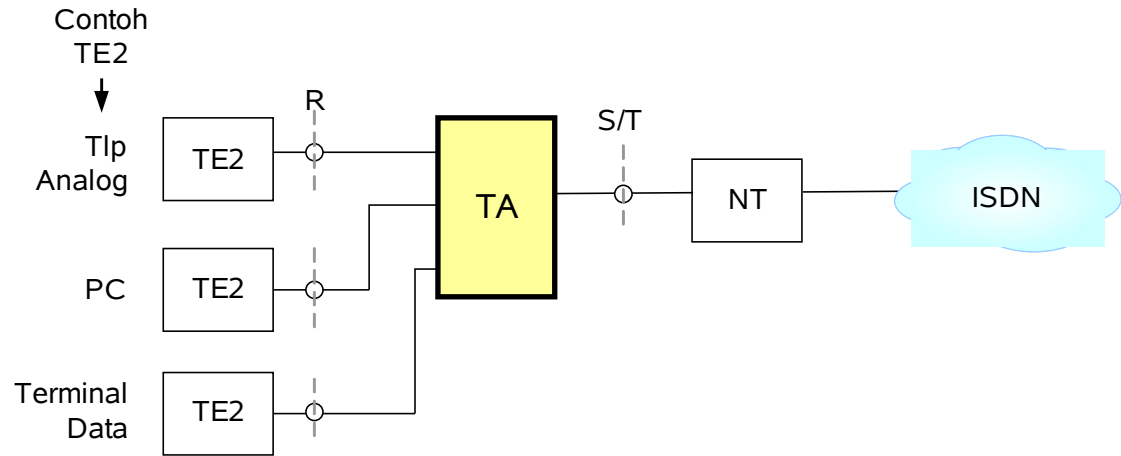


• Teleconference

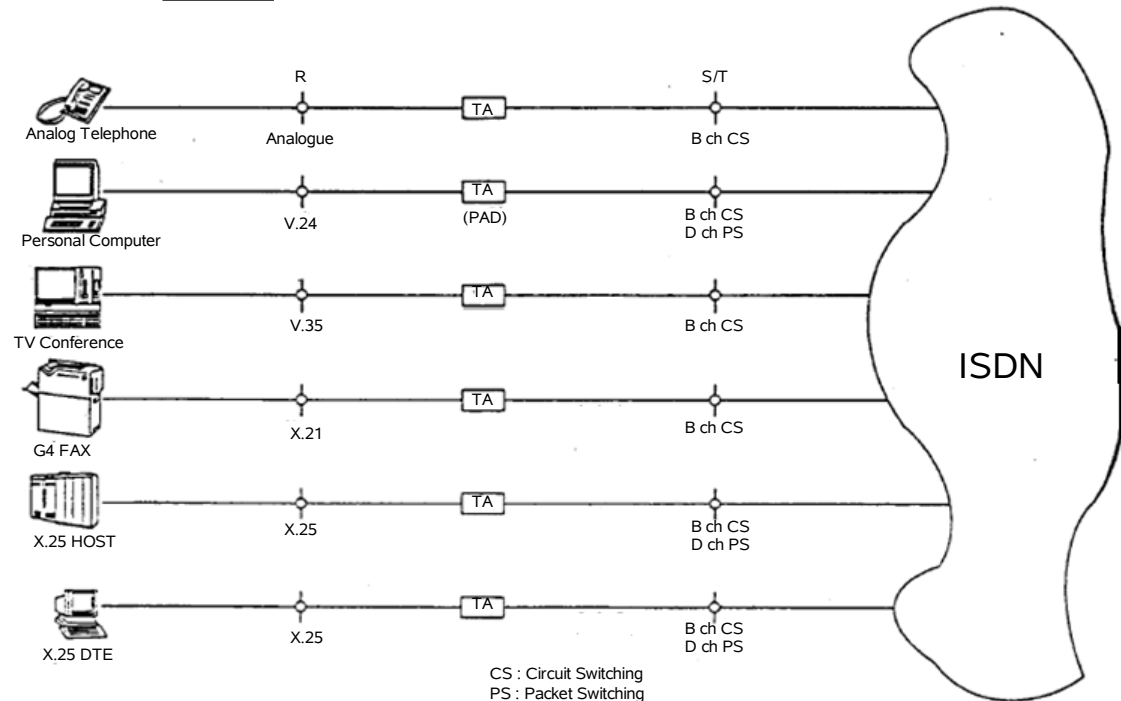


Terminal Adapter (TA)

- Positioning

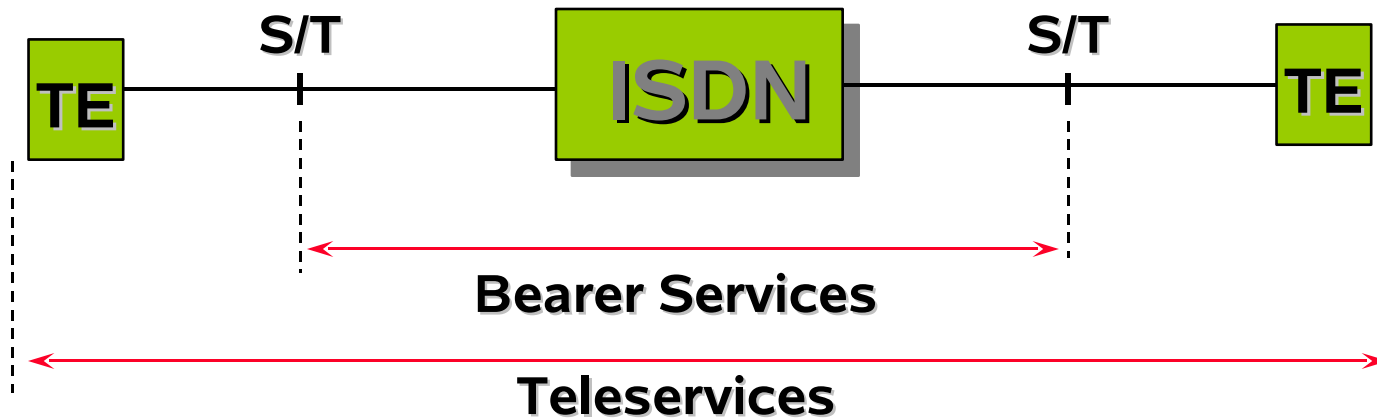


- Jenis TA (berdasarkan fungsinya)



Konsep Service ISDN

Telecommunication Service	
Teleservice	Teleservice + Supplementary Service
Bearer Service	Bearer Service + Supplementary Service



Bearer Service (1/5)

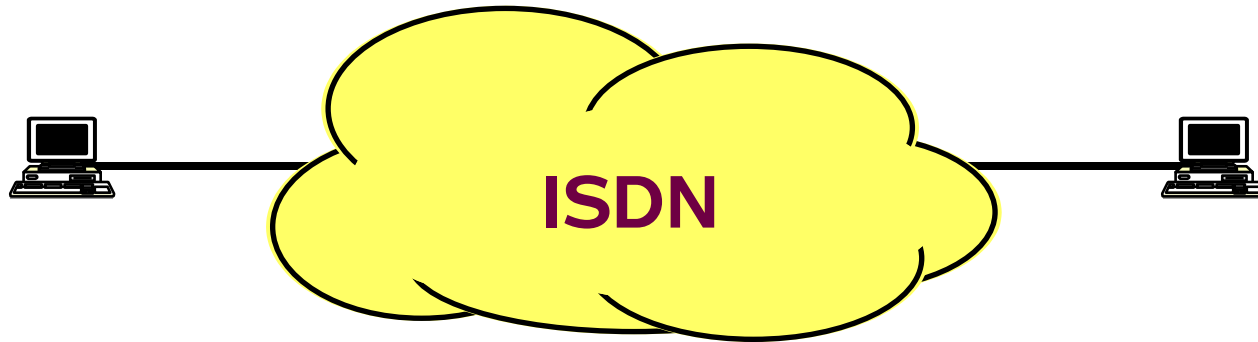
Bearer Service adalah Layanan pembawa yang berhubungan dengan karakteristik titik referensi S dan T. Misal : Kec. Inf. Dari terminal, mode penyambungan paket/sirkuit dll

Circuit-mode Bearer Service :

Service	Aplikasi
<ul style="list-style-type: none">- 64 Kbps 3.1 Khz Audio	<ul style="list-style-type: none">• Komunikasi Fax G2/G3, Voice
<ul style="list-style-type: none">- 64 Kbps 7 Khz Audio	<ul style="list-style-type: none">• Komunikasi Telephone
<ul style="list-style-type: none">- 64 Kbps speech	<ul style="list-style-type: none">• Komunikasi Telephone
<ul style="list-style-type: none">- 64 Kbps unrestricted	<ul style="list-style-type: none">• Komunikasi Fax G4, Visual telephone
<ul style="list-style-type: none">- 384 Kbps unrestricted	<ul style="list-style-type: none">• Teleconference
<ul style="list-style-type: none">- 1920 Kbps unrestricted	<ul style="list-style-type: none">• Ultra high speed Fax, TV transmission
<ul style="list-style-type: none">- 2 x 64 Kbps unrestricted	<ul style="list-style-type: none">• Voice & image

Bearer Service (2/5)

Circuit Mode Bearer Service



- ciri :
- * duration based cost
 - * constant bit rate
 - * rate base 64 kbps max 2 Mbps
 - * real-time & no delay

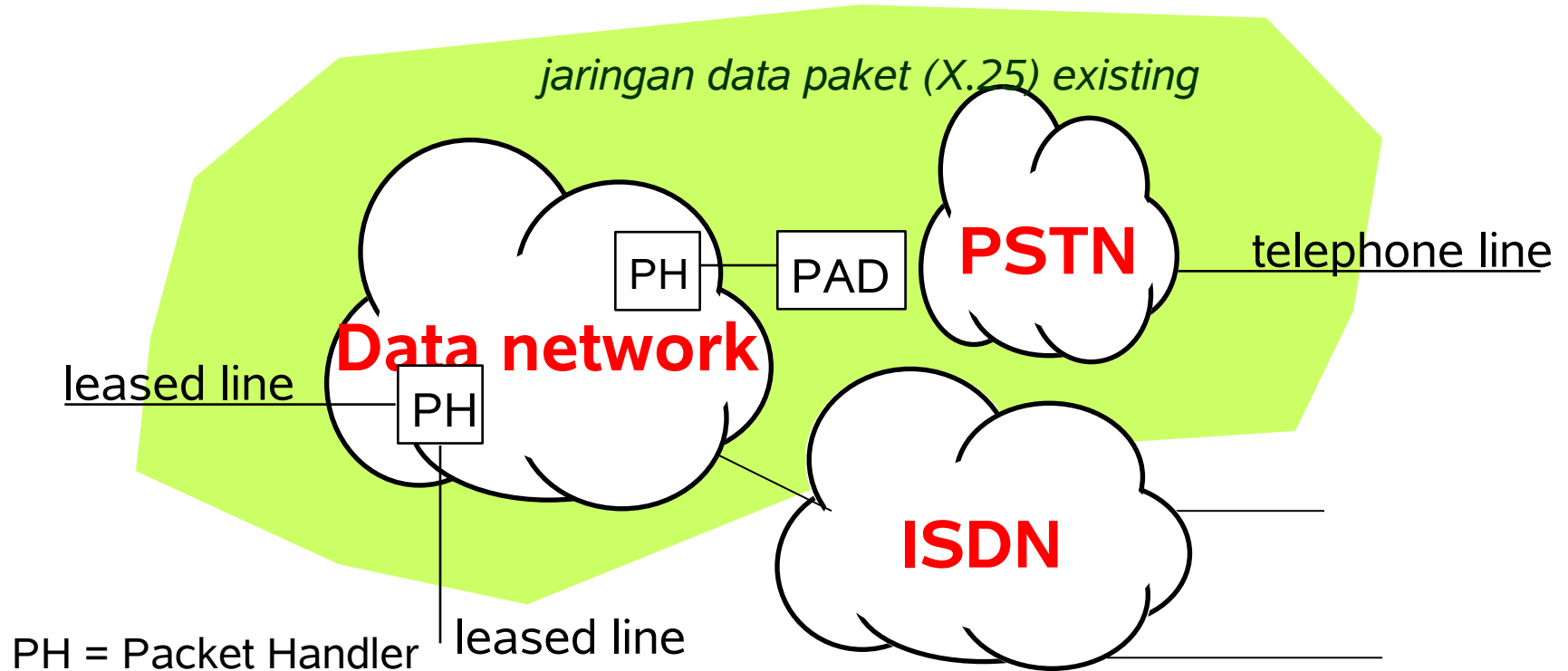
Bearer Service (3/5)

Packet-mode Bearer Service :

Service	Aplikasi
<ul style="list-style-type: none">- Virtual call- Permanent Virtual Circuit- User-to-user signaling	<ul style="list-style-type: none">• Komunikasi data• Transfer informasi signaling antar PBX

Bearer Service (4/5)

Packet Mode Bearer Service -1



Bearer Service (5/5)

Packet Mode Bearer Service -2

Data paket di kanal B => Case A

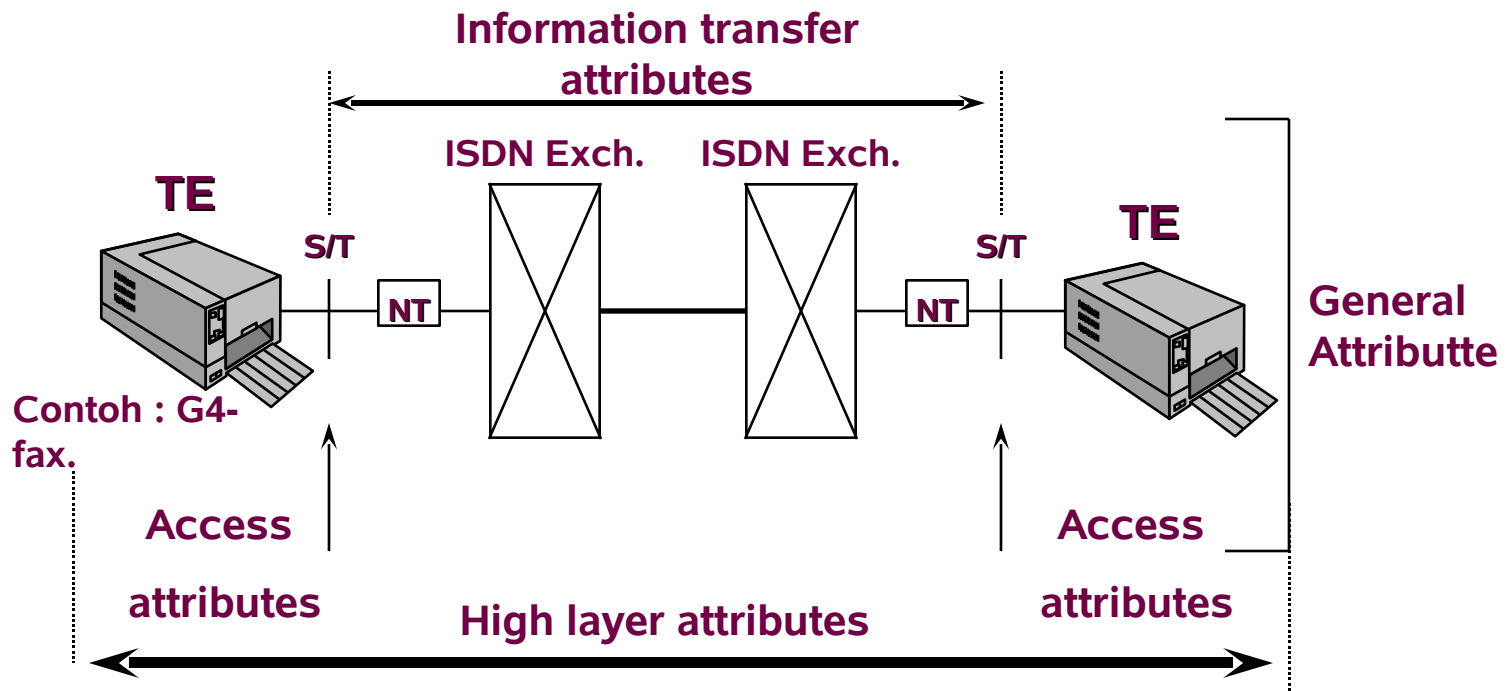
- * *CS connection ke PAD***
- * *komunikasi X.25 antar DTE menggunakan kanal B***

Data paket di kanal D => Case B

- * *call packet ditangani oleh packet handler (PH) di ISDN***
- * *call packet diteruskan ke PH untuk dirouting ke PH tujuan via X.75***

Teleservice (1/2)

- Teleservice adalah layanan yang diberikan berdasarkan kemampuan terminal dan jaringan



Teleservice (2/2)

Telephony 3.1 Khz

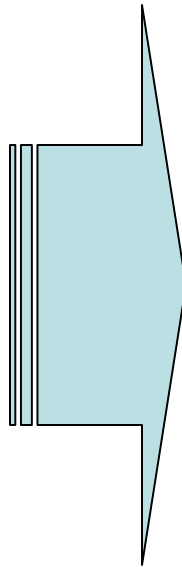
Telephony 7 Khz

Fax group 4

Teletex

Videophony

ISDN videotex



Aplikasi :

- ISDN PC Card
- ISDN Router
- VCS (Video conference system)
- Home shopping
- Home Banking
- Home Medical System (Tele-doctor)
- Remote Security Control
- Internet Access

Supplementary Service

- **Number Identification Supplementary Service**
 - *Direct Dialing In (DDI)* :
Pegguna dpt langsung berkomunikasi dg pengguna lain dalam suatu PABX ISDN atau sistem jaringan pribadi tanpa melalui operator PABX.
 - *Multiple Subscriber Number (MSN)* :
Adanya beberapa nomer ISDN (multiple) pada sambungan plg BRA, max 8 nomer tlp yang berbeda.
 - *Calling Line Identification Presentation (CLIP)* :
Menampilkan nomor tlp pemanggil pada terminal ISDN yang dipanggil.
 - *Calling Line Identification Restriction (CLIR)* :
Mencegah ditampilkannya nomer telepon ISDN pemanggil pada terminal ISDN yang dipanggil

Supplementary Service

- *COnnected Line identification Presentation (COLP)*:
Menampilkan nomer tlp ISDN dari terminal yg terhubung pada terminal ISDN pemanggil.
- *COnnected Line identification Restriction (COLR)*:
Mencegah ditampilkannya nomer tlp ISDN dr terminal yang terhubung pada terminal ISDN pemanggil.
- *Malicious Call Identification (MCI)* :
Pelayanan yg memungkinkan seorang plg utk meminta identifikasi panggilan yang diterimanya.
- *Sub-addressing (SUB)* :
Memungkinkan plg SUB utk memperluas kapasitas penomoran pd satu nomor ISDN yang diberikan oleh operator.

Supplementary Service

- **Call offering Supplementary Service**

- *Call Transfer (CT)*

Memungkinkan pengguna utk memindahkan panggilan yg datang atau pemanggilan ke arah luar atau panggilan konferensi tertentu ke pihak ketiga. panggilan yg dipindahkan harus sdh tertentu hubungan ujung ke ujungnya sebelum pemanggilan tersebut dipindahkan.

- *Call Forwarding Busy (CFB) :*

Pelayanan yg memungkinkan plg yg tak dapat menjawab panggilan krn sibuk utk mengalihkan panggilan tsb ke answering service, nomer plg lain yang ditunjuk, announcement.

- *Call Forwarding No Reply (CFNR) :*

Pelayanan yg memungkinkan plg bila tak mau menjawab panggilan akan dialihkan panggilan tsb ke answering service, nomer pelanggan lain yang ditunjuk, announcement

- *Call Forwarding Unconditional (CFU):*

Pelayanan yg memungkinkan plg yg tak mau menjawab panggilan tanpa suatu syarat utk mengalihkan panggilan tsb ke answering service, nomor pelanggan lain yang ditunjuk, announcement

Supplementary Service

– *Multiple Access Line Hunting (MA/LH):*

Seleksi otomatis suatu saluran bebas dr suatu bundel saluran yg melayani plg atau penerimaan suatu panggilan ke nomor direktori umum plg tersebut

- **Call completion Supplementary Service**

– *Call Waiting (CW) :*

Memungkinkan plg utk mengidentifikasi panggilan masuk lainnya pada saat sedang melakukan komunikasi.

– *Call Hold (CH)*

Suatu hubungan dapat digenggam (tanpa pemutusan hubungan). ini artinya panggilan yang lain dapat dijawab atau set-up.setelah selesai panggilan yg digenggam dapat dilanjutkan.

Supplementary Services

- Charging Supplementary Service

- *Advice of Charge Set-up (AoC-S)*

- Selama hubungan terjadi jaringan ISDN dapat menyediakan informasi tentang biaya-biaya menyangkut hubungan tersebut saat sedang terjadi pembangunan hubungan.

- *Advice of Charge During (AoC-D)*

- Selama hubungan terjadi jaringan ISDN dapat menyediakan informasi tentang biaya-biaya menyangkut hubungan tersebut saat sedang berlangsung hubungan tersebut.

- *Advice of Charge End (AoC-E)*

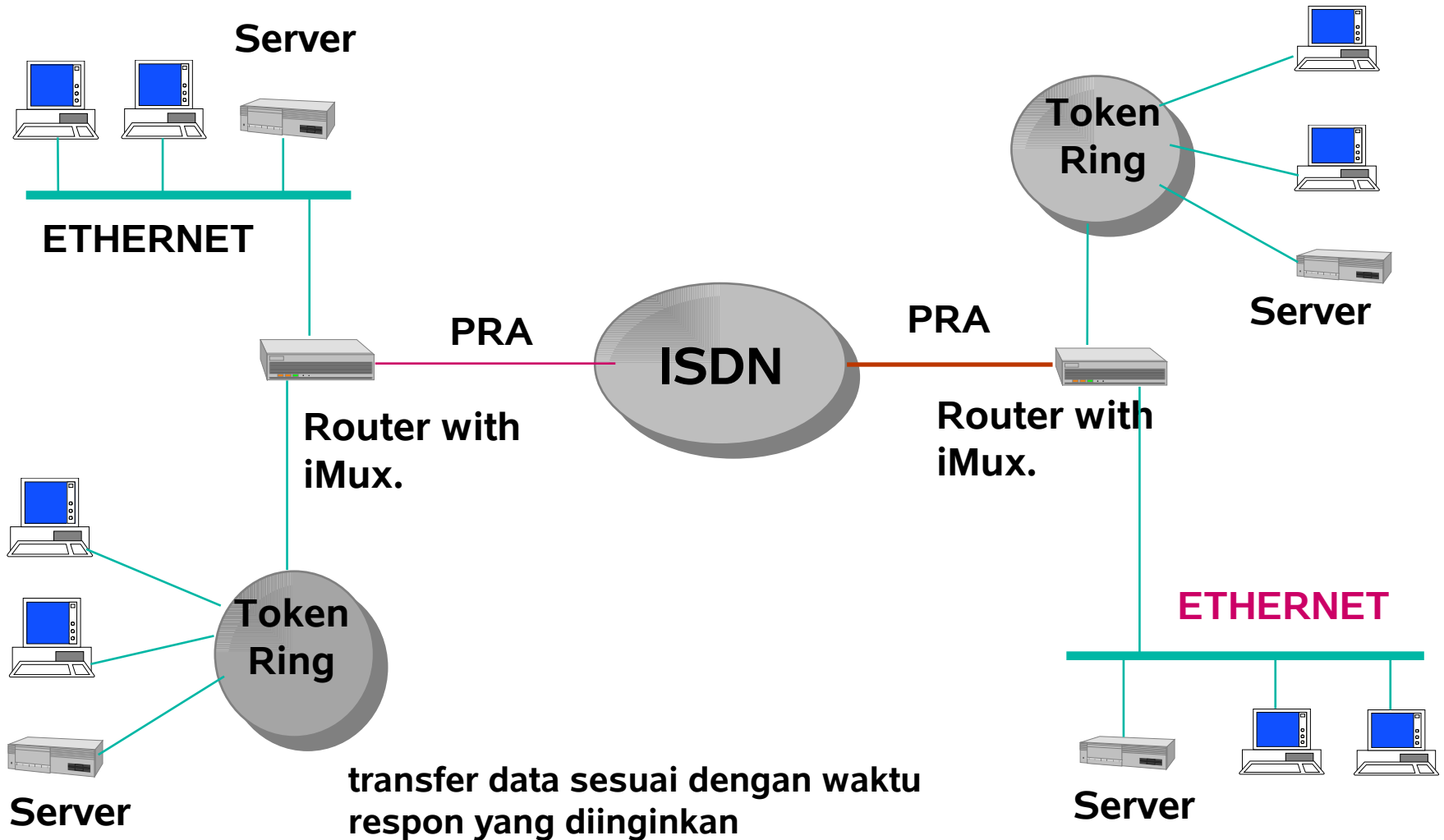
- Selama hubungan terjadi jaringan ISDN dapat menyediakan informasi tentang biaya-biaya menyangkut hubungan tersebut saat hubungan baru selesai dilakukan.

Supplementary Services

- *Additional Information Transfer Supplementary Service*
- *User to User Signaling (UUS)* :
Memungkinkan pengguna ISDN utk mengirim/menerima informasi dalam jumlah terbatas ke/dari pengguna ISDN lain melalui kanal pensinyalan (kanal D).

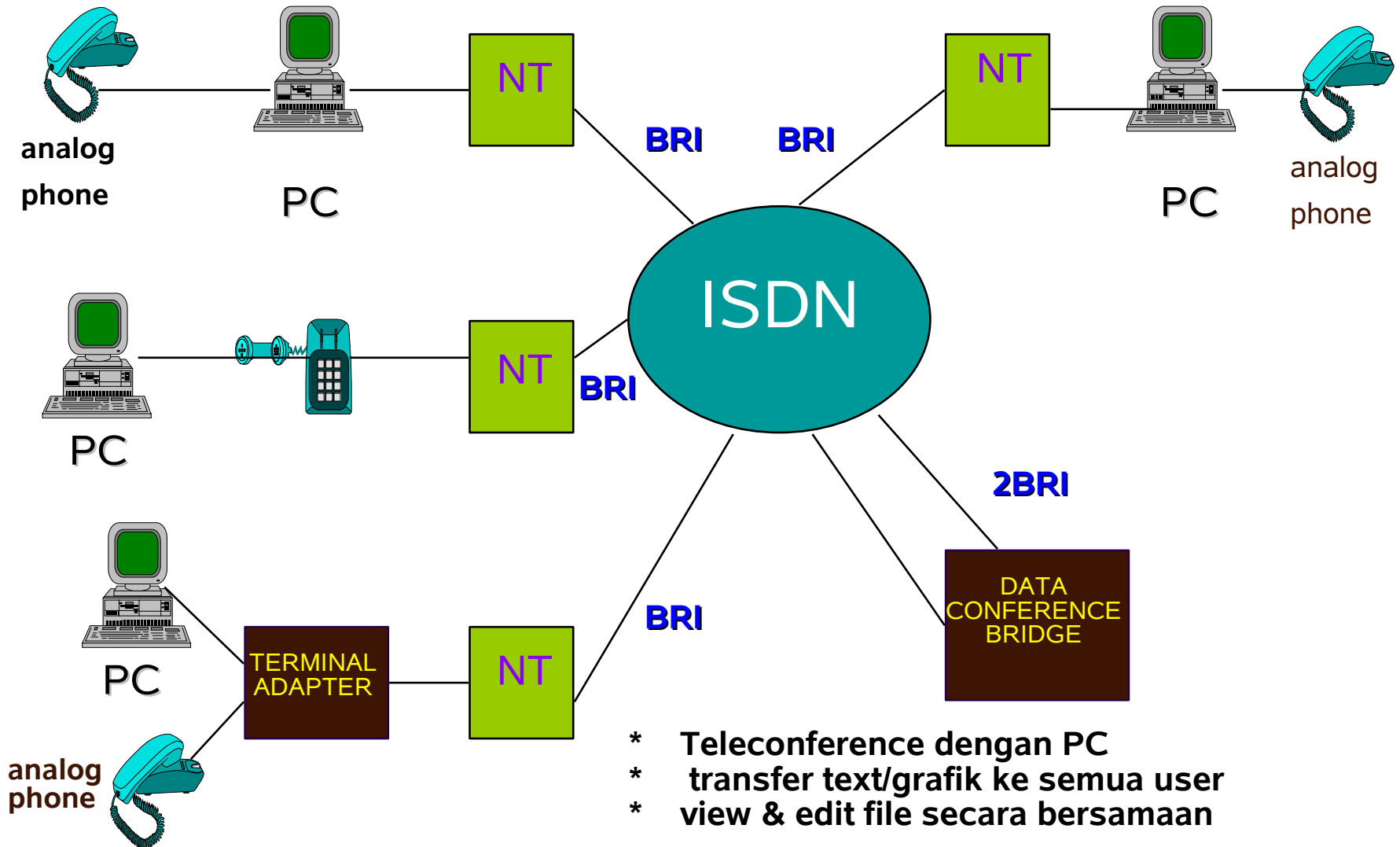
Aplikasi ISDN (1/4)

Inter LAN Connection



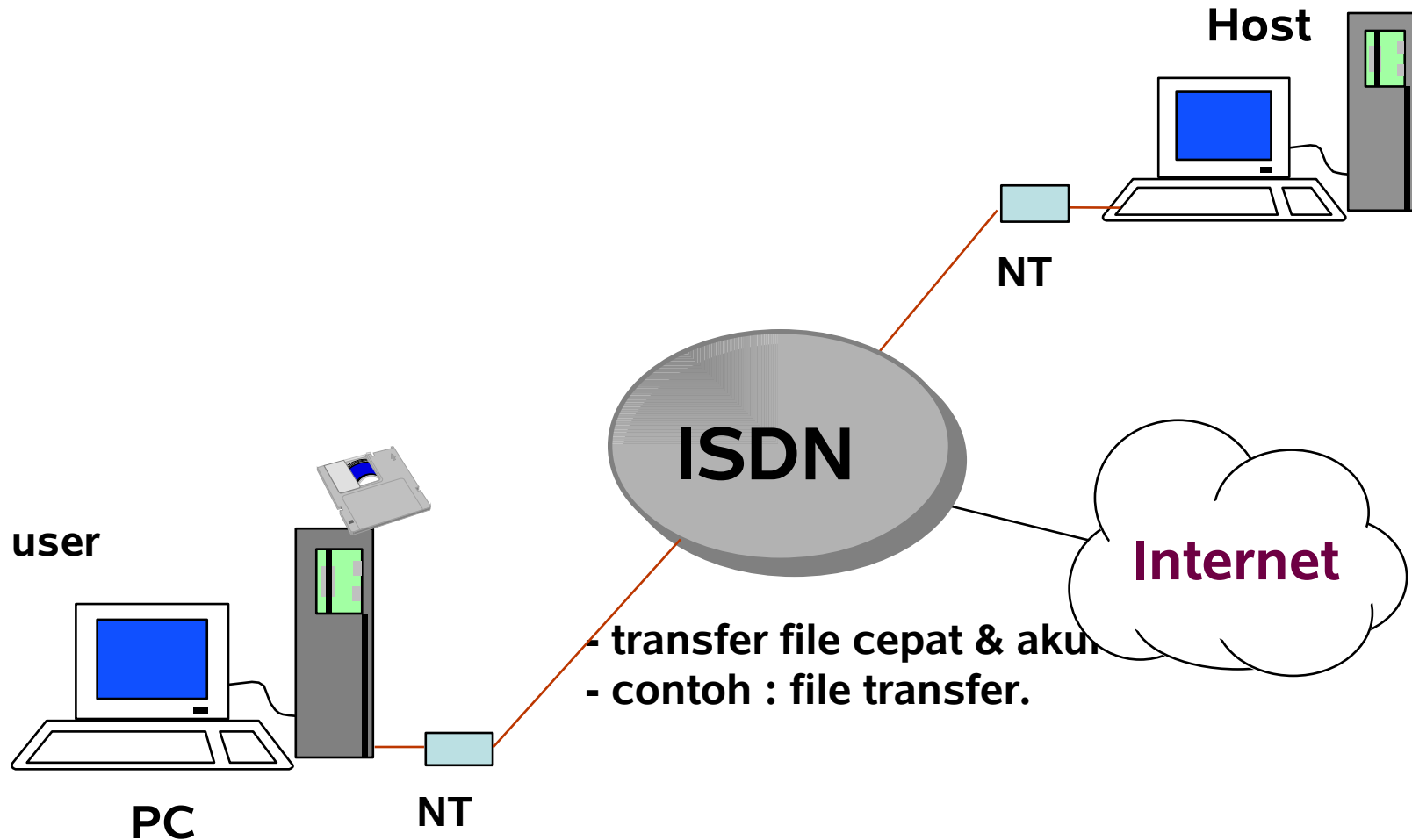
Aplikasi ISDN (2/4)

Multimedia PC Work group



Aplikasi ISDN (3/4)

- File transfer
- Web searching
- PC based Video conference, file sharing, dll



Aplikasi ISDN (4/4)

Video conferencing system

