

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI HDSL**

#### **MENGGUNAKAN xDSL *BRIDGE* DAN LTU/NTU**

##### **5.1 Pendahuluan**

*Data Communication Network* atau DCN adalah infrastruktur jejaring komunikasi data di PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY. Dalam menyediakan layanan interkoneksi jejaring, DCN bertanggung jawab atas realibilitas dan keberadaan operasional infrastruktur interkoneksi yang meliputi *cabling*, modem, *access server*, *hub & switch*, *bridge*, *commserver*, *router (gateway)*, NMS dan perangkat jejaring lainnya.

Sistem HDSL, sebagai penghubung antara LAN dan WAN, merupakan salah satu sarana yang vital dalam sistem jejaring komunikasi data di PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY.

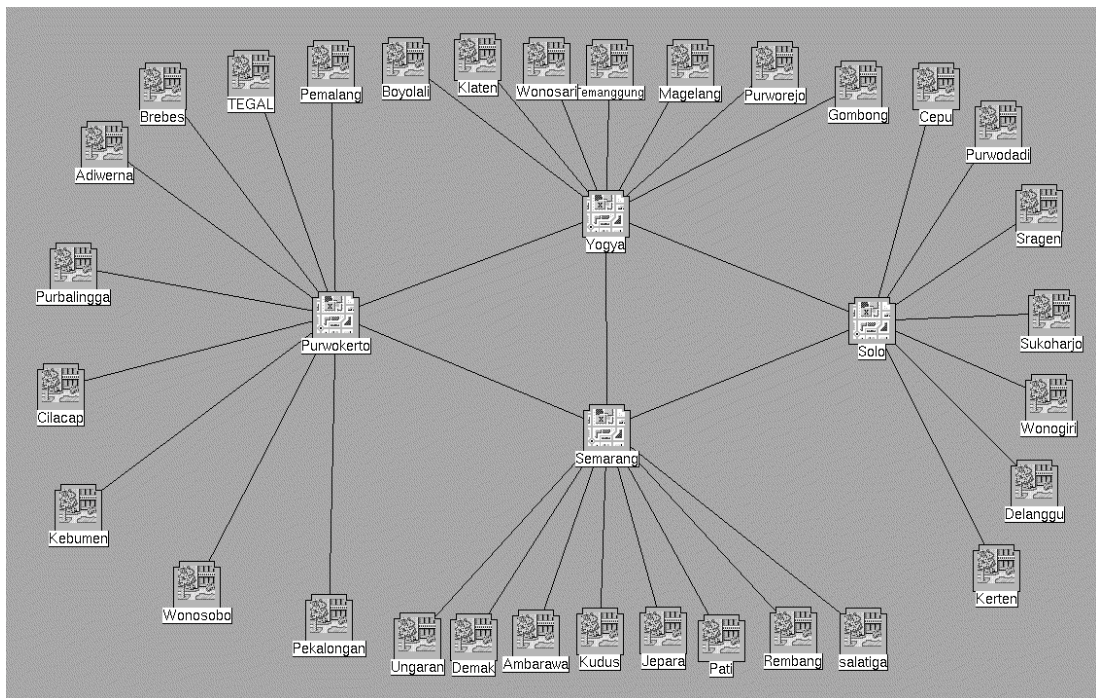
Perangkat HDSL terpasang pada lokasi *backbone* dan lokasi *remote*. Ada dua model perangkat HDSL, yaitu:

- 1) model *rack* yang terpasang di lokasi *backbone*, dan
- 2) model *stand alone* yang terpasang di lokasi *remote*.

Sistem HDSL di PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY terpasang dalam 4 wilayah *backbone*, yaitu:

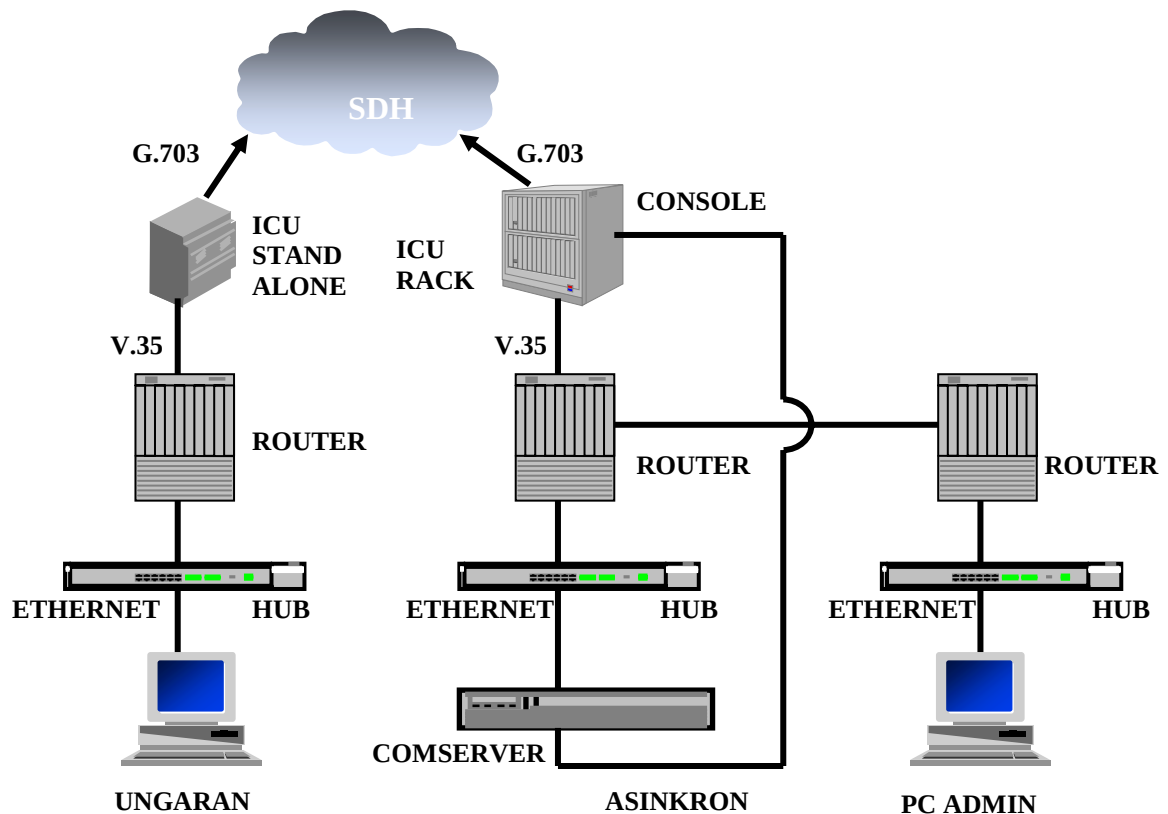
1. Lokasi *backbone* Simpang Lima, untuk lokasi ini terhubung ke *remote* Ungaran, Demak, Ambarawa, Kudus, Jepara, Pati, Rembang dan Salatiga.
2. Lokasi *backbone* Solo, untuk lokasi ini terhubung ke *remote* Cepu, Purwodadi, Sragen, Sukoharjo, Wonogiri, Delanggu dan Klaten.
3. Lokasi *backbone* Yogya, untuk lokasi ini terhubung ke *remote* Boyolali, Klaten, Wonosari, Temanggung, Magelang, Purworejo dan Gombong.
4. Lokasi *backbone* Purwokerto, untuk lokasi ini terhubung ke *remote* Pemalang, Tegal, Brebes, Adiwena, Purbalingga, Cilacap, Kebumen dan Wonosobo.

Konfigurasi HDSL pada DCN, sebagai jejaring penghubung antara LAN dengan WAN di PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY, terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.1 Konfigurasi Jaringan HDSL DCN PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY

Gambar 5.1 merupakan konfigurasi HDSL DCN PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY yang terdiri dari 4 wilayah *backbone* yaitu Semarang, Purwokerto, Solo dan Yogyakarta. Saat ini DCN *handle* 45 lokasi *remote* dan 4 buah *backbone*. Masing-masing *remote* terhubung ke *backbone* secara langsung dan masing-masing lokasi *backbone* terhubung secara *mesh* dengan menggunakan SDH.



Gambar 5.2 Contoh konfigurasi HDSL *backbone* Simpang Lima

Pada Gambar 5.2 merupakan contoh aplikasi HDSL pada suatu jejaring DCN. Sebagai contoh pada lokasi *backbone* Semarang/Simpang Lima meng-*handle remote* Ungaran, Demak, Ambarawa, Kudus, Jepara, Pati, Rembang dan Salatiga. Pada gambar di atas perangkat modem HDSL/*interface* G.703 ini terhubung *end to end* dengan media transmisi SDH, sedangkan di sini WAN-nya menggunakan *interface* V35 terhubung ke *router*, dari *router* terhubung ke *hub*.

Pada *backbone* Simpang Lima, modem HDSL terhubung *end to end* dengan media transmisi SDH, di sisi WAN-nya menggunakan *interface* V35 terhubung dengan *router*, dari *router* terhubung ke *hub* dan dari *hub* terhubung ke *comserver*. Pada Gambar 5.2, dari *router type* 7500 terhubung ke *router type* 7500 kemudian terhubung ke *hub*, dari *hub* terhubung ke PC admin. PC admin, yang terdapat pada lokasi Pahlawan, berfungsi sebagai pusat kendali, yang dapat mengatur konfigurasi dan mengontrol suatu *remote* dari PC admin tersebut dengan fasilitas *TELNET*.

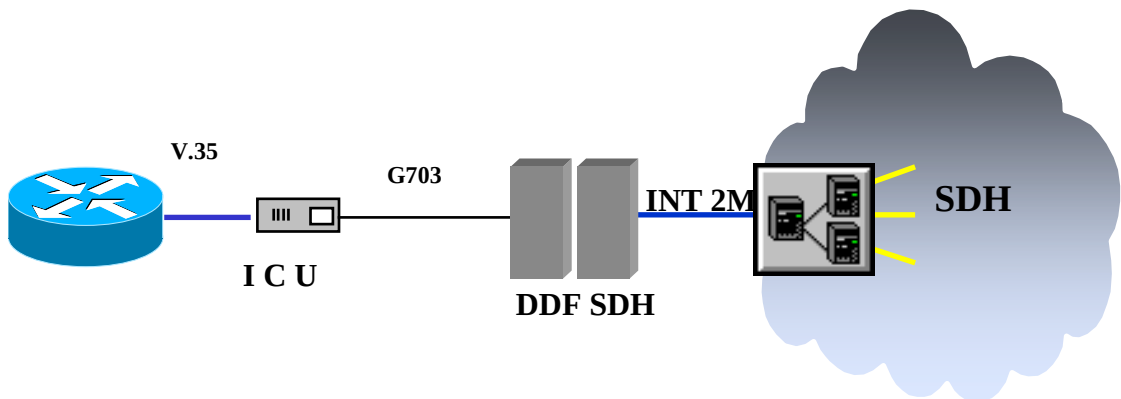
Sedangkan pada sisi WAN, *remote*-nya terdiri atas perangkat SDH sebagai media transmisi, modem HDSL type *stand alone*, *router*, *hub* dan LAN. Apabila terjadi kerusakan, dapat dianalisa segera kerusakan tersebut, apakah terjadi

kerusakan di lokasi *remote* atau *backbone*, dengan menggunakan *NMS (Network Management System)*.

## 5.2 Konfigurasi Jejaring HDSL di PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY

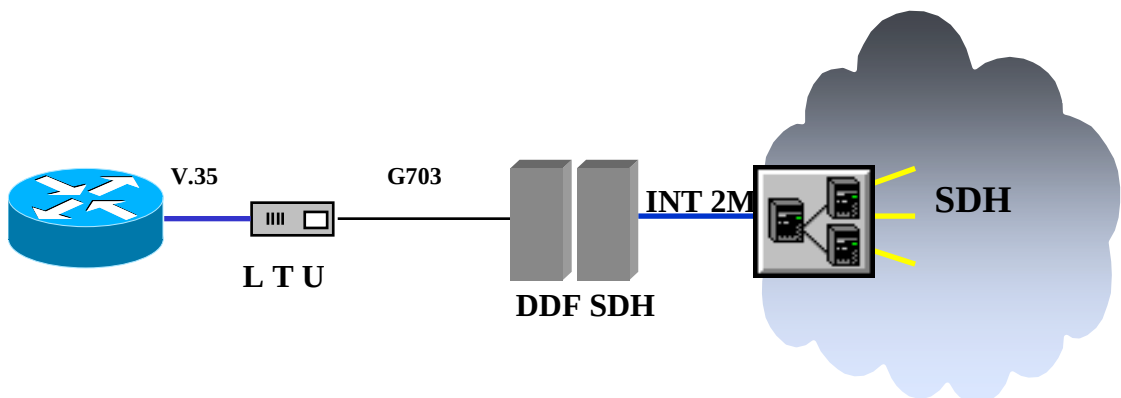
Berbagai konfigurasi jejaring sistem HDSL pada PT TELKOM Divre IV Jateng dan DIY dapat dimodelkan secara sederhana sebagai berikut.

### a. Konfigurasi *Backbone* Model 1



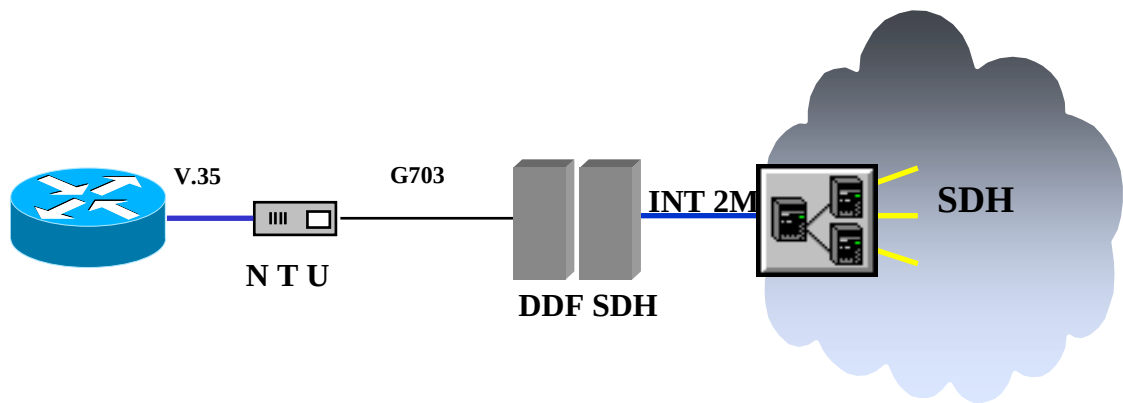
Gambar 5.3 Konfigurasi *Backbone* Model 1

### b. Konfigurasi *Backbone* Model 2



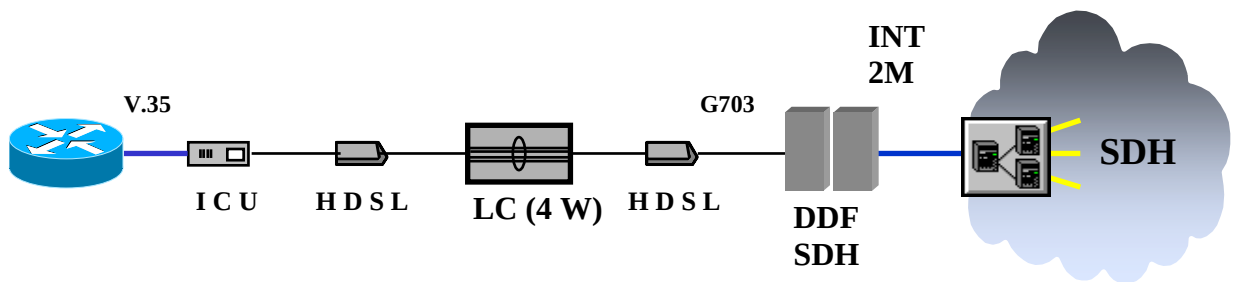
Gambar 5.4 Konfigurasi *Backbone* Model 2

c. Konfigurasi *Remote Model 1*



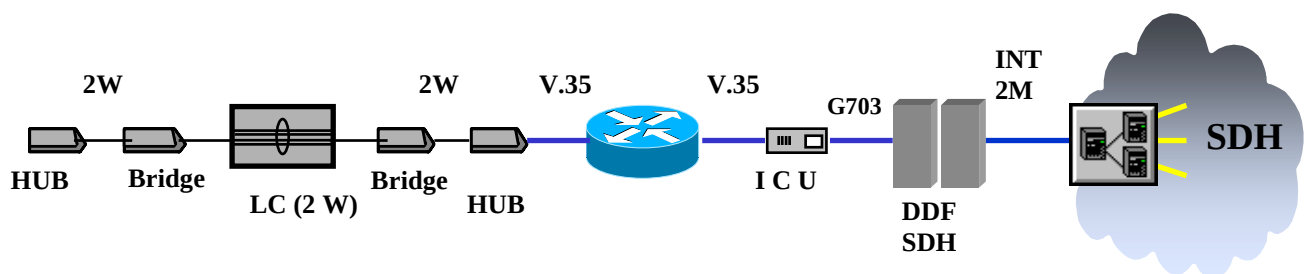
Gambar 5.5 Konfigurasi *Remote Model 1*

d. Konfigurasi *Remote Model 2*



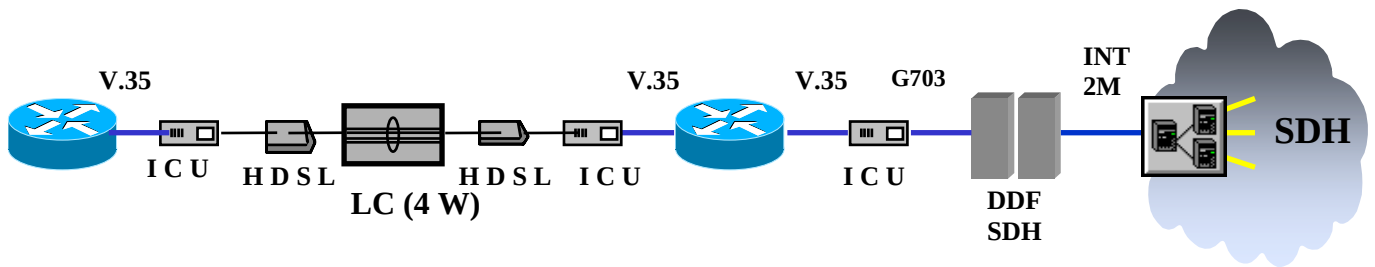
Gambar 5.6 Konfigurasi *Remote Model 2*

e. Konfigurasi *Remote Model 3*



Gambar 5.7 Konfigurasi *Remote Model 3*

f. Konfigurasi *Remote Model 4*



Gambar 5.8 Konfigurasi *Remote Model 4*

### 5.3 Implementasi HDSL Menggunakan xDSL *Bridge* dan LTU/NTU

#### 5.3.1 WireSpan 5000B xDSL *Bridge*

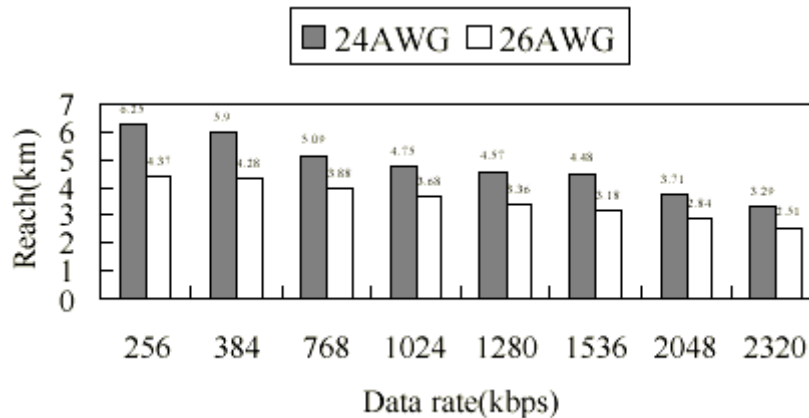


Gambar 5.9 WireSpan 5000B xDSL *Bridge*

The WireSpan 5000B xDSL *Bridge* memberikan koneksi data kecepatan tinggi (*high-speed data connection*) melalui sepasang kabel tembaga. The WireSpan 5000B menggunakan teknologi *Symmetric Digital Subscriber Lines* (SDSL) untuk memberikan *data rates* dari 256 Kbps sampai 2320 Kbps. *Data rate* yang digunakan dapat dikonfigurasi secara manual, berdasarkan jarak koneksi dan kondisi *line*. The WireSpan 5000B dihubungkan melalui *port 10/100BASE-T* ke sebuah PC (*personal computer*) atau *Local Area Network* (LAN).

### 5.3.1.1 Menentukan *Data Rate*

Grafik berikut menunjukkan jangkauan jarak maksimum, pada kabel 24 AWG dan 26 AWG, untuk setiap *data rate* yang dapat dicapai dengan WireSpan 5000B. Jangkauan jarak yang sebenarnya tergantung pada kondisi *line* dan keberadaan *bridge taps*, *splices*, *line noise* dan lain-lain.

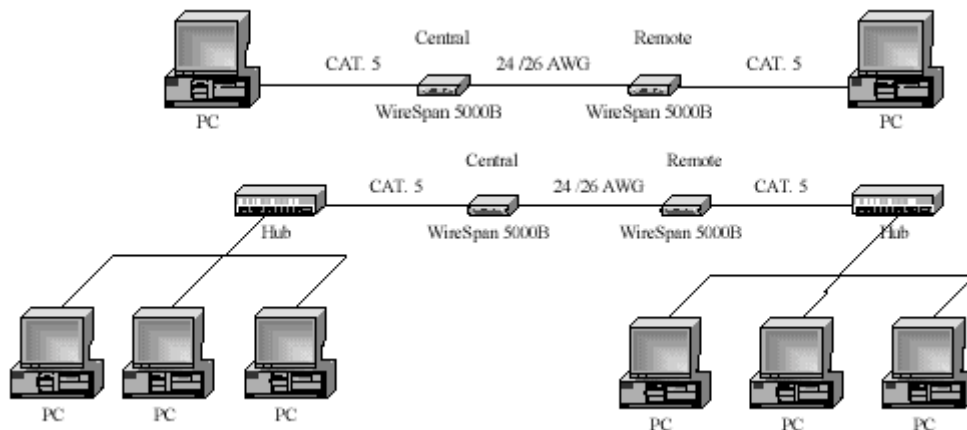


Gambar 5.10 Grafik jangkauan jarak berdasarkan *data rate*

### 5.3.1.2 Fungsi

The WireSpan 5000B menyediakan fasilitas *MAC layer bridging* dari frame-frame yang diterima pada *interface* LAN dan WAN. Serta menyediakan fasilitas *transparent address learning* (menyimpan sampai 1024 *MAC addresses*) pada *interface* LAN. Alamat yang masuk akan *time out* setelah 300 detik. The WireSpan 5000B tidak mendukung *spanning tree*. Konsekuensinya, alat ini tidak dapat digunakan secara paralel dengan *bridge* yang lain untuk menyediakan *redundancy*.

The WireSpan 5000B sangat mudah dalam instalasinya. Pengaturan transmisi *rate* dengan mengatur DIP switch yang terdapat pada bagian belakang (*back panel*) dan setelah dihubungkan dengan kabel, alat ini siap dipakai. The WireSpan 5000B menggunakan sepasang kabel (*single-pair wire*) untuk menghubungkan PC pelanggan atau LAN dengan DSL *line*.



Gambar 5.11 Koneksi WireSpan 5000B xDSL Bridge

### 5.3.1.3 Spesifikasi Teknis

- *Power Supply* 100V /120V /220V /240V  $\pm 10\%$ , AC 50/60Hz  $\pm 3\text{Hz}$
- Konektor
  - Konektor *Ethernet* Konektor RJ-45 untuk 10/100BASE-T interface
  - Konektor DSL Konektor RJ-11 untuk DSL interface
- Fisik
  - Tinggi 37 mm
  - Lebar 127.5 mm
  - Panjang 161 mm
  - Berat 276 g
- Lingkungan
  - Temperatur operasional 0 sampai 50 °C
  - Kelembaban reaktif Sampai dengan 95% *non-condensing*
  - Temperatur penyimpanan -10 sampai 70 °C

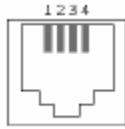
### 5.3.1.4 Definisi Pin

Tabel berikut menunjukkan daftar *pinout* dari *port-port* WireSpan 5000B.

Tabel 5.1 Daftar *pinout* dari WireSpan 5000B

| DSL Port         | 10/100 BASE-T Port (PC) |             |
|------------------|-------------------------|-------------|
| Pin 2 : DSL Tip  | Pin 1 : RX+             | Pin 2 : RX- |
| Pin 3 : DSL Ring | Pin 3 : TX+             | Pin 6 : TX- |



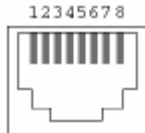


Catatan:

2: *Tip for DSL*

3: *Ring for DSL*

Gambar 5.12 Konektor RJ-11



Catatan:

1: *Receive Data Positive for Ethernet*

2: *Receive Data Negative for Ethernet*

3: *Transmit Data Positive for Ethernet*

6: *Transmit Data Negative for Ethernet*

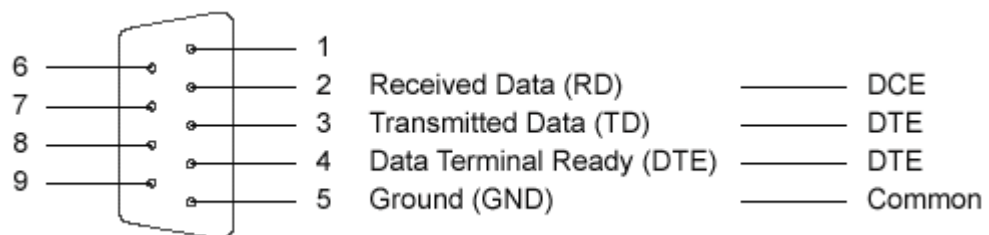
Gambar 5.13 Konektor RJ-45

### 5.3.1.5 Port Console

*Port Console* digunakan untuk mengatur konfigurasi alat ini melalui terminal. *Terminal emulation software* yang akan digunakan diatur dengan parameter sebagai berikut.

Tabel 5.2 Parameter *Terminal Emulation Software*

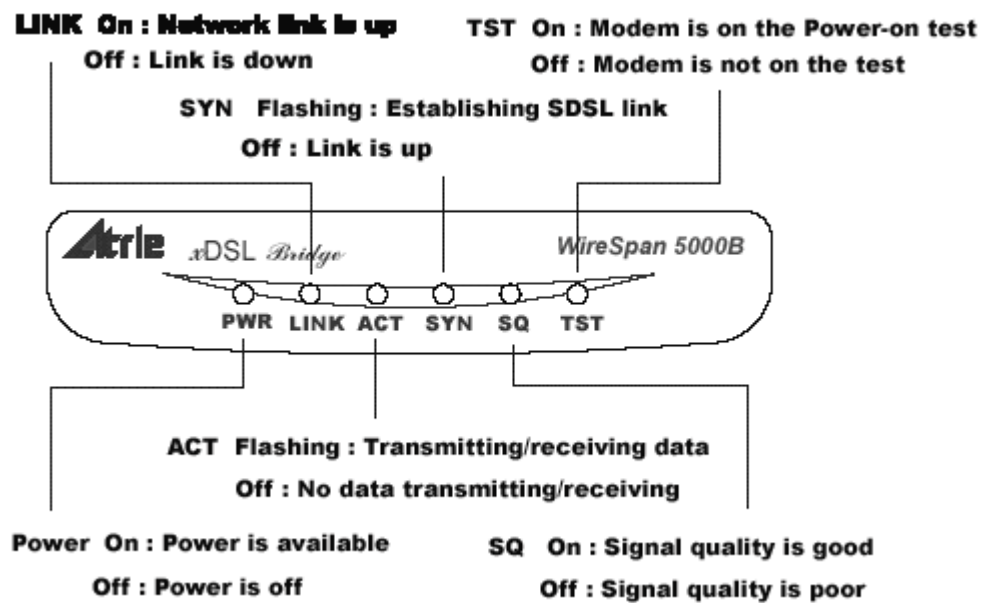
| Parameter                      | Value            |
|--------------------------------|------------------|
| Kecepatan ( <i>baud rate</i> ) | 57600 bps        |
| Data bit                       | 8 bit            |
| <i>Parity</i>                  | <i>None</i>      |
| Stop bit                       | 1 bit            |
| <i>Flow control</i>            | <i>None</i>      |
| <i>Terminal emulation</i>      | VT-100 atau ANSI |



Gambar 5.14 Pinout Port Console (DB-9)

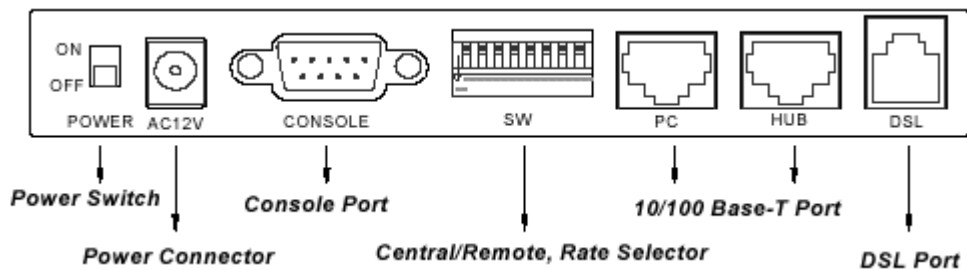
### 5.3.1.6 Deskripsi Panel

#### a. Panel Depan (Front Panel)



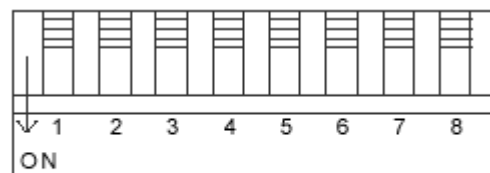
Gambar 5.15 Deskripsi panel depan

#### b. Panel Belakang (Rear Panel)



Gambar 5.16 Deskripsi panel belakang

### 5.3.1.7 DIP Switch



SW

Gambar 5.17 DIP Switch

**a. POSITION 1 -Central,Remote selection**

Tabel 5.3 POSITION 1 -Central,Remote selection

| <b>1</b> | <b>Description</b> |
|----------|--------------------|
| ON       | Central Side       |
| OFF      | Remote Side        |

*Note : One device is setting to Central side, the other is setting to Remote side.*

**b. POSITION 2,3 -Ethernet line speed selection**

Tabel 5.4 POSITION 2,3 -Ethernet line speed selection

| <b>2</b> | <b>3</b> | <b>Description</b>  |
|----------|----------|---------------------|
| OFF      | OFF      | AUTO                |
| OFF      | ON       | 10Mbps Half Duplex  |
| ON       | OFF      | 100Mbps Half Duplex |
| ON       | ON       | Reserved            |

**c. POSITION 4,5,6 -DSL rate selection**

Tabel 5.5 POSITION 4,5,6 -DSL rate selection

| <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>Description</b> |
|----------|----------|----------|--------------------|
| OFF      | OFF      | OFF      | 256Kbps            |
| ON       | OFF      | OFF      | 384Kbps            |
| OFF      | ON       | OFF      | 768Kbps            |
| ON       | ON       | OFF      | 1024Kbps           |
| OFF      | OFF      | ON       | 1280Kbps           |
| ON       | OFF      | ON       | 1536Kbps           |
| OFF      | ON       | ON       | 2048Kbps           |
| ON       | ON       | ON       | 2320Kbps           |

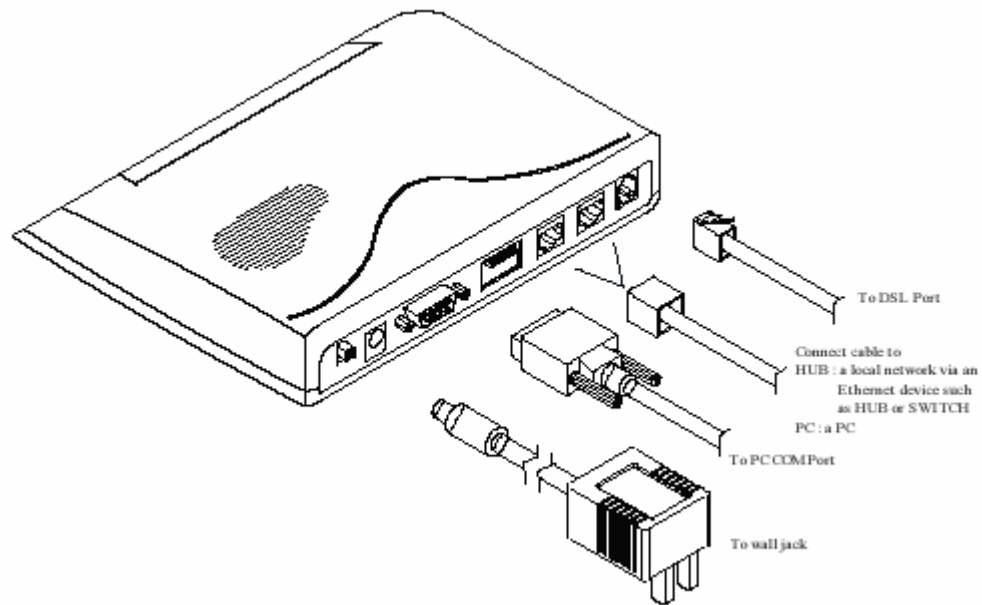
**d. POSITION 7-Reserved**

**e. POSITION 8-NVRAM/DIP switch selection**

Tabel 5.6 POSITION 8-NVRAM/DIP switch selection

| <b>8</b> | <b>Description</b>                              |
|----------|-------------------------------------------------|
| ON       | Loads NVRAM for power on configuration.         |
| OFF      | Loads DIP for switch or power on configuration. |

### 5.3.1.8 Koneksi Kabel



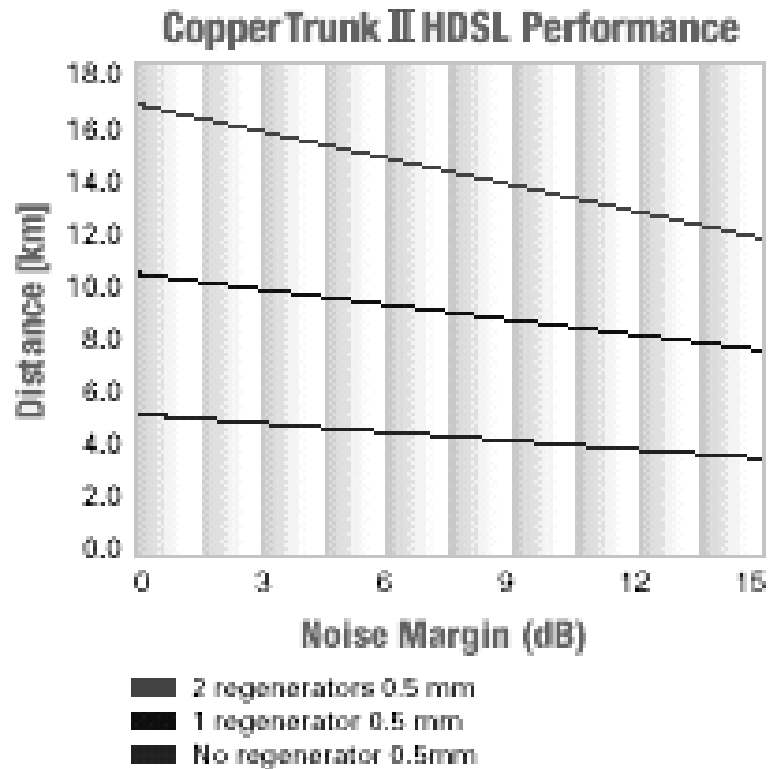
Gambar 5.18 Koneksi kabel WireSpan 5000B xDSL Bridge

## 5.3.2 LTU/NTU CopperTrunk II HDSL System

### 5.3.2.1 CopperTrunk II HDSL System

The CopperTrunk II *High bit-rate Digital Subscriber Lines* (HDSL) System menunjukkan suatu peningkatan *features* dan pengurangan konsumsi daya (*power*) secara dramatis pada produk Orckit's HDSL generasi ke empat ini. 2B1Q-based CopperTrunk II HDSL System memancarkan sinyal 2 Mbps *bi-directional* melalui dua pasang kabel tembaga dan dapat memberikan daya tambahan pada *line* HDSL yang telah diperbaharui secara *remote*, untuk peningkatan reliabilitas.

Dengan melipatgandakan jarak HDSL yang sebelumnya menggunakan regenerator, CopperTrunk II memberikan operator telekomunikasi kemampuan untuk melayani secara lebih dekat semua konsumen (*end-customers*), meskipun pada lokasi *remote* yang sangat jauh.



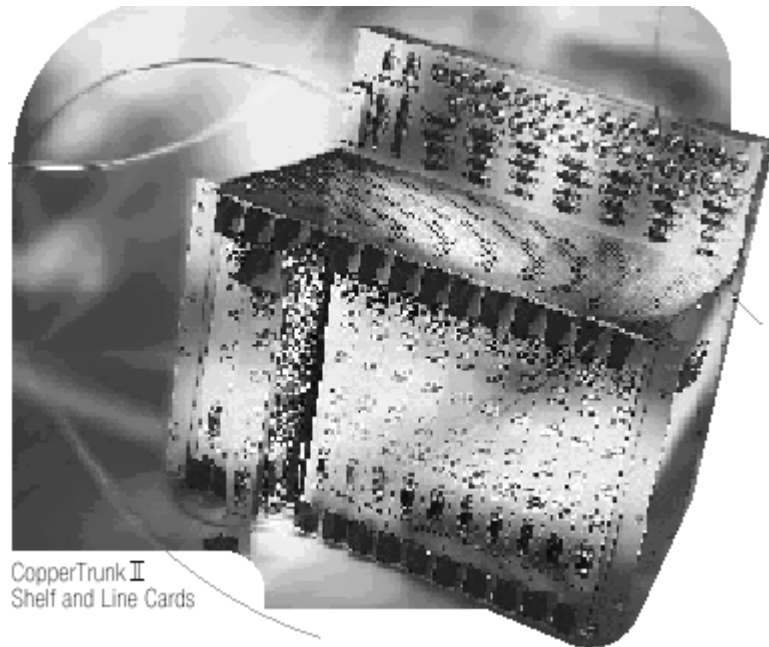
Gambar 5.19 Performansi CopperTrunk II HDSL

### 5.3.2.2 Aplikasi

- Koneksi PABX sampai dengan 30 *line* telepon menggunakan dua pasang kabel tembaga.
- *High speed data/leased line access solution* pada Nx64 Kbps *data rates*.
- Koneksi *wireless cellular base stations* dengan *Central Office* menggunakan *E1 fractional*.
- *High speed transmissions* untuk *me-multiple sites* menggunakan 2 Mbps *leased lines*.
- *Video Conferencing*.
- Aplikasi *point to multi-point*.
- Konversi dari E1 ke V.35/X.21 *interface*.
- *Fast Internet connection*.

Produk-produk The CopperTrunk II HDSL terdiri atas CopperTrunk II HDSL *Line Card* (OR701), yang cocok dengan CopperTrunk II HDSL *Shelf* (ORRACK), CopperTrunk II HDSL *Stand Alone Modem* (OR701SA), and CopperTrunk II HDSL *Regenerator* (OR572), yang dapat melipatgandakan jarak dari sistem HDSL. *Line Card* digunakan sebagai *Line Termination Unit* (LTU) dan *Stand Alone Modem*

sebagai *Network Termination Unit* (NTU), meskipun begitu baik *Line Card* maupun *Stand Alone* dapat digunakan sebagai LTU atau NTU. Sebagai tambahan, terdapat *CopperTrunk II SNMP Shelf Manager Card*, yang sesuai dengan *Shelf* pada slot 1, dan menyediakan *interface* dengan *remote ORview Network Management System*. *Interface local craft terminal* juga tersedia pada unit *line card* dan *stand alone*.



Gambar 5.20 CopperTrunk II *shelf* dan *line card*

### 5.3.2.3 CopperTrunk II HDSL Shelf

The CopperTrunk II *shelf*, juga dikenal sebagai Orrack, merupakan ETSI *sub-rack* yang digunakan pada kantor sentral telekomunikasi.

- Dapat terpasang sampai dengan 14 *line card*, dengan pencatutan daya secara *remote* yang optional.
- CopperTrunk II dan CopperTrunk (I) *line card* dapat terpasang.
- Memenuhi standar keamanan ETSI dan EMC.
- 4 *sub rack* dapat terpasang pada ETSI *rack*, per ETS 300-110-2.
- Dapat dipasangkan pada *rack* 19”.
- Catu daya dari -48V dc (tidak membutuhkan *card* catu daya tambahan).
- Tersedia konektor BNC, 1.5/6.5 atau D-type (untuk data).
- *Front or rear connector panel*.

#### 5.3.2.4 CopperTrunk II HDSL *Line Card*

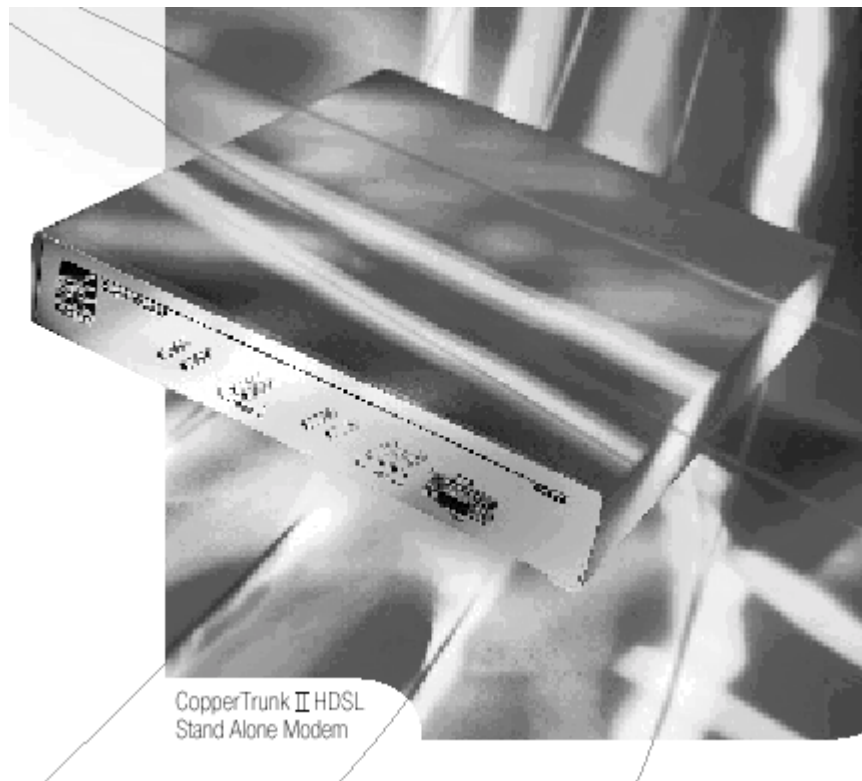
The CopperTrunk II HDSL *line card* terpasang pada CopperTrunk II HDSL *shelf*, dan juga dapat terpasang pada CopperTrunk (I) HDSL *shelf*.

- *Compatible* dengan modem CopperTrunk (I) HDSL *stand alone* dan *line card*.
- Catu daya yang terdistribusi (tidak membutuhkan *card* catu daya tambahan).
- Pencatutan daya secara *remote* yang optional.
- Dapat dikonfigurasi sebagai *Central Office card* (LTU) atau *customer premises card* (NTU).
- *Support* untuk ISDN-PRA (tidak membutuhkan perangkat keras tambahan).
- DCE Nx64 (V.35/X.21) (modul optional).
- Data dengan *inband* V.54/PN127 *functionality* (modul optional).
- 10BaseT (modul optional).
- Operasi *point to multi-point* (dengan *software* tertentu).

#### 5.3.2.5 Modem CopperTrunk II HDSL *Stand Alone*

Modem CopperTrunk II HDSL *stand alone* merupakan suatu unit *desktop*, tetapi piranti ini dapat dipasang pada dinding atau *rack* 19". Jika piranti seperti ini biasanya digunakan sebagai *customer premises equipment*, tetapi modem *stand alone* ini juga dapat digunakan sebagai LTU pada bagian sentral.

- *Compatible* dengan modem CopperTrunk (I) HDSL *line Card* dan *stand Alone*.
- Sesuai dengan standar keamanan dan EMC.
- Pencatutan daya dapat secara *remote*, lokal atau keduanya.
- *Support* dengan *interface* ISDN-PRA, DCE Nx64 (V.35/X.21), DCE dan E1, dan 10BaseT.



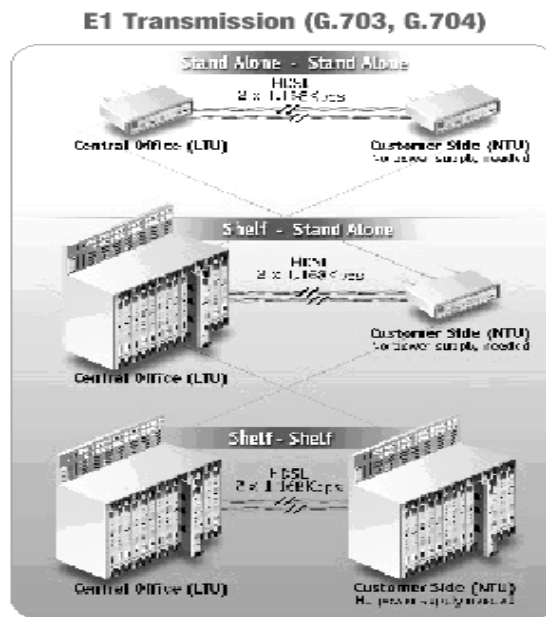
Gambar 5.21 Modem CopperTrunk II *stand alone*

#### 5.3.2.6 E1 *Transmission/Transmisi E1*

Transmisi E1 biasa digunakan pada *base station* sistem selular atau koneksi PABX. Unit CopperTrunk II *line card* dan *stand alone* sesuai dengan *interface* 2,048 Kbps berdasarkan ITU G.703 and G.704. Tiap sepasang kabel tembaga memancarkan data dengan kecepatan 1,168 Kbps. Dua *interface* dengan bidang yang optional tersedia pada kedua jenis, baik itu *stand alone* maupun *shelf*, 75 W *unbalanced* atau 120 W *balanced* untuk *twisted pair*. Transmisi E1 dapat dilakukan dengan tiga macam konfigurasi. Operasi yang sederhana (*fractional operation*) digunakan saat pengguna (*user*) hanya mempunyai satu pasang kabel untuk sistem HDSL atau ketika hanya memerlukan *data rate* yang rendah (1,152 Kbps). Data dipancarkan secara keseluruhan pada pasangan 1 atau 2 tergantung kabel mana yang tersambung. Mode *fractional* memperbolehkan adanya fleksibilitas dalam pemilihan time slot E1, sampai 18 *time slot* dapat dipilih. Sistem dilengkapi proteksi, ketika beroperasi pada mode *fractional* dan kedua pasang kabel tersambung. Jika kedua pasang kabel sama-sama berfungsi, informasi akan mengalir melalui salah satu pasang kabel. Jika terdapat gangguan pada pasangan kabel yang sedang beroperasi,



maka sistem secara otomatis akan memindahkan aliran data ke pasangan kabel yang lain.



Gambar 5.22 Tiga macam konfigurasi transmisi E1

#### 5.3.2.7 Data Communication Services (Nx64 to Nx64, E1 to Nx64, 10BaseT to Nx64, atau 10BaseT to 10BaseT)

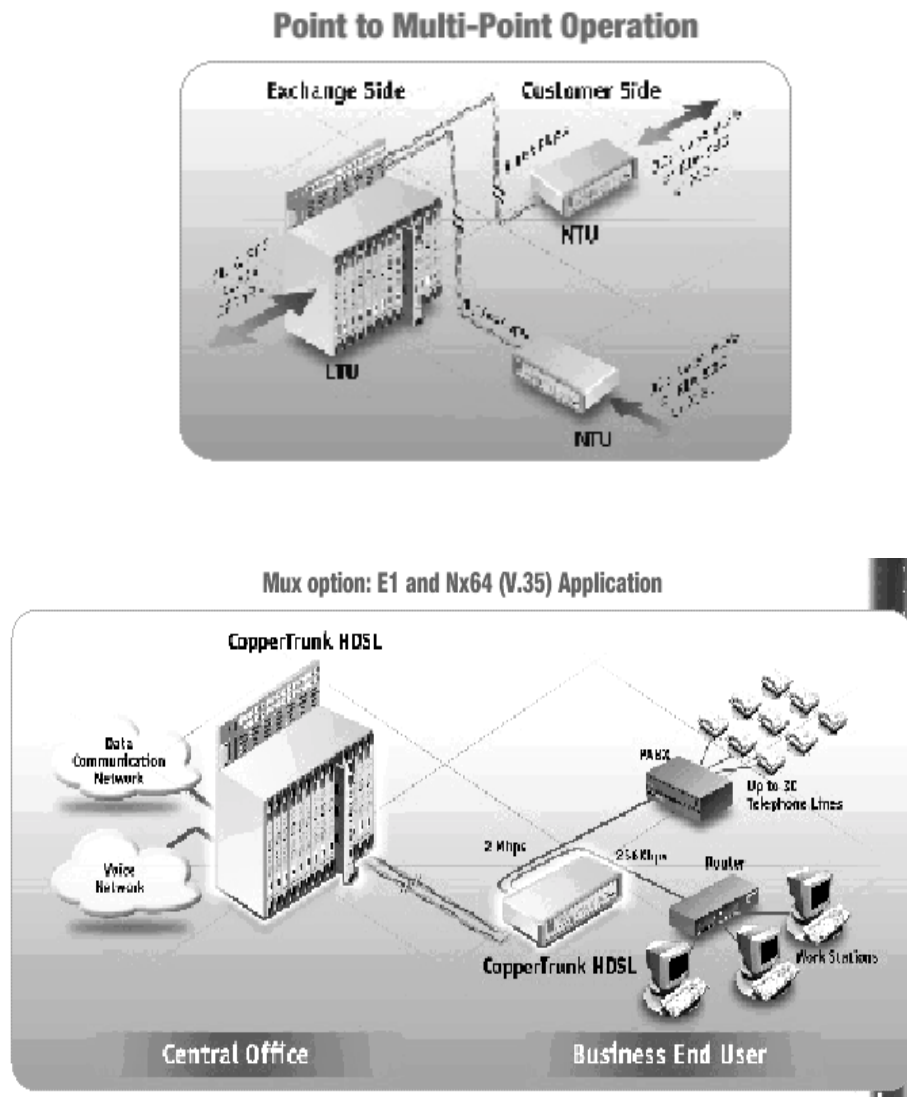
Data communication services biasa digunakan pada *leased line* atau akses internet. Interface DCE Nx64 tersedia pada modem *stand alone* maupun *line card*. Dalam aplikasi ini, variabel N dapat berupa harga 1 sampai 32. Harga N dapat dipilih melalui menu terminal yang terdapat pada *Network Management System* (NMS). Aplikasi ini menunjang interface V.35, RS-530, X.21 RS-449 atau 10BaseT. Jenis *clock* untuk interface tersebut adalah eksternal, internal dan *loopback timing*. Jenis *clock* tersebut dapat dipilih dengan menggunakan DIP switch, terminal control atau NMS.

Interface 10BaseT mempunyai kemampuan *bridge* dan berguna untuk menyediakan *small office direct access to data services* (contohnya *internet service*).

#### 5.3.2.8 Operasi Point to Multi-Point

Pada operasi *point to multi-point*, operator dapat menggunakan satu modem HDSL untuk memberikan pelayanan kepada dua konsumen yang berada pada bagian yang berbeda. Aplikasi ini digunakan ketika konsumen tidak begitu membutuhkan

*bandwidth* penuh 2,048 Kbps. *Interface* pada bagian sentral menggunakan E1 *framed* dan pada bagian konsumen menggunakan *interface* Nx64 atau *fractional* E1. Alokasi *time slot* E1 ke data Nx64 dapat ditentukan oleh pengguna dan memperbolehkan adanya fleksibilitas penuh dalam menentukan *time slot* yang aktif pada frame E1.



Gambar 5.23 Operasi *point to multi-point*

### 5.3.2.9 Spesifikasi dan *Option Interface*

Semua parameter *interface* dapat diset langsung atau dikonfigurasi secara *remote* menggunakan CopperTrunk SNMP *Network Management System*.

#### **a. HDSL**

- Sesuai dengan standar TS 101 135 (dulunya ETSI ETR-152)
- *Line code* 2B1Q *full duplex*
- Daya sinyal transmisi + 13.5 ±0.5 dBm
- Impedansi saluran 135 W
- *Data rate* 1,168 Kbps per pasang
- Konektor DB-9F

#### **b. 2 Mbps (E1, ISDN-PRA)**

- Sesuai dengan G.703, G.704 (E1), ETSI ETS 300 233, ETS 300 011 (ISDN-PRA)
- *Line Code* HDB3
- *Data rate* 2.048 Mbps ±50ppm
- 120W *balanced* connector DB-15F
- 75W unbalanced connector BNC or 1.6/5.6
- *Jitter* Lebih baik daripada G.823
- *Sumber Clock* Internal (±32ppm), *recovered*

#### **5.3.2.10 Operasi dan Pemeliharaan pada *Stand Alone*, *Line Card* dan *Shelf***

- LED pada panel depan
- *Dip-switches on board*
- Terminal pengamat (*supervisory*) yang terhubung dengan unit
- Konfigurasi sistem dan pengumpulan statistik selama operasi
- Pemeliharaan secara *remote* dengan CopperTrunk SNMP NMS
- Kemampuan *self testing* (*power-on self test*, *loopbacks* dan *remote loopbacks*, tes BER internal dan pengukuran *noise* )

#### **5.3.2.11 Power Supply**

##### **a. *Stand Alone***

|                      |                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| DC Version           | 36-72VDC                                                             |
| AC Version           | 87-260VAC, 50-60Hz                                                   |
| Remote Power Feeding | 115VDC (±57.5VDC <i>reference to ground</i> ), kurang dari 60mA max. |

#### **b. Shelf**

36-72VDC

DC *Dual Source*

87-260VAC

50-60Hz (menggunakan konverter eksternal)

#### **c. Line Card**

*Remote Power Feeding*

115VDC ( $\pm 1.5$ VDC *reference to ground*), kurang dari 60mA max.

### **5.3.2.12 Fisik**

#### **a. Stand Alone**

Ukuran 280mm (W) x 300mm (D) x 58mm (H)

Berat 1.5 Kg

#### **b. Shelf**

Ukuran 450mm (W) x 300mm (D) x 425mm (H)

Berat 10 Kg

### **5.3.2.13 Environmental Stand Alone, Line Card, Shelf**

Sesuai dengan ETSI 300019

Range suhu 0°C to 55°C

Kelembaban relatif 0% to 95%

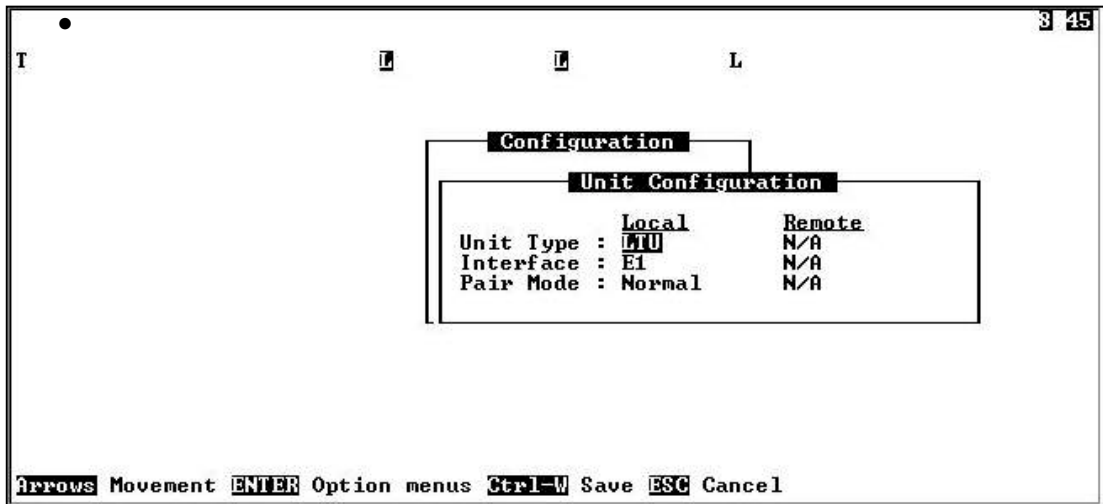
## **5.3.3 Instalasi Perangkat LTU/NTU CopperTrunk II HDSL System**

### **5.3.3.1 Persiapan**

- Koneksi *Management System*
  - ◇ Membuat koneksi dari PC ke Modem Orckit HDSL (*Port CTRL V.24*) dengan menggunakan kabel 9-pin D-type *Male Female* konektor. Pin yang digunakan adalah Pin 2, Pin 3, Pin 4, dan Pin 5 dengan koneksi *Straight*.
  - ◇ *Setting* dapat dilakukan dari PC dengan menggunakan *Hyperterminal* dengan *setting* sebagai berikut :
    - Select* : Com 1 atau Com 2
    - Data Rate* : 9600 bps

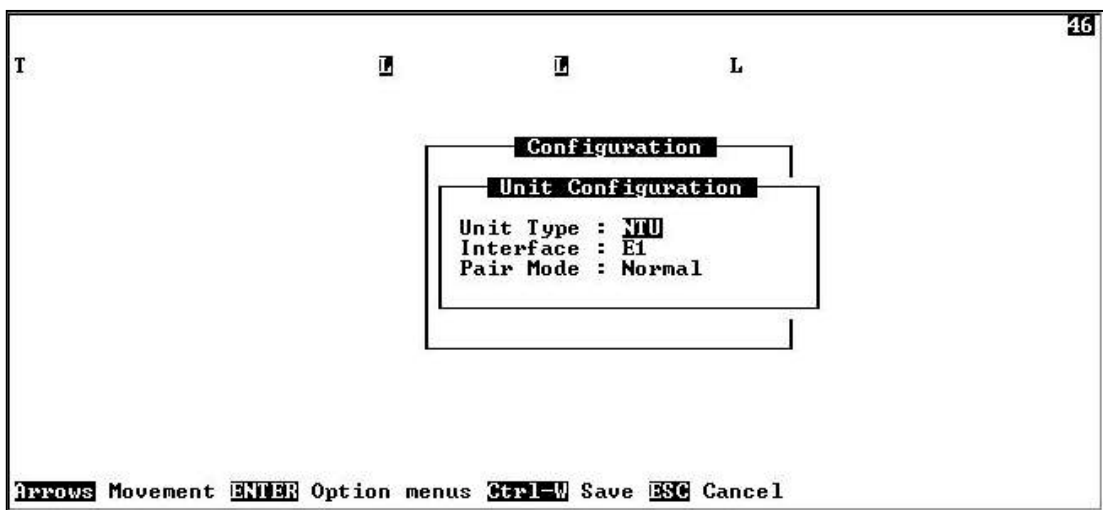
Word Format : 1 Start bit; 8 Data bit; No parity; 1 Stop bit

- Setting LTU



Gambar 5.24 Tampilan *Hyperterminal* pada saat setting LTU

- Setting NTU

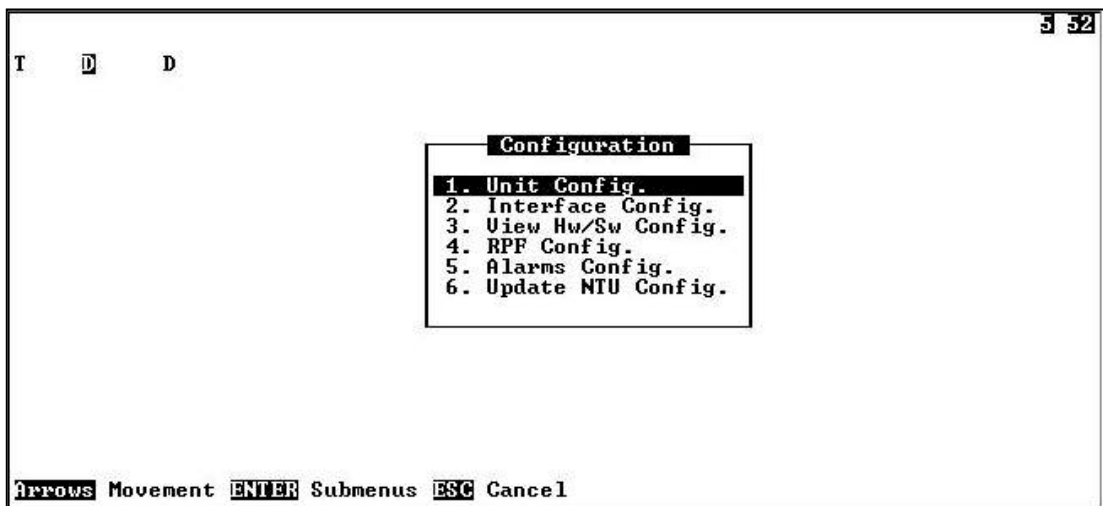


Gambar 5.25 Tampilan *Hyperterminal* pada saat setting NTU

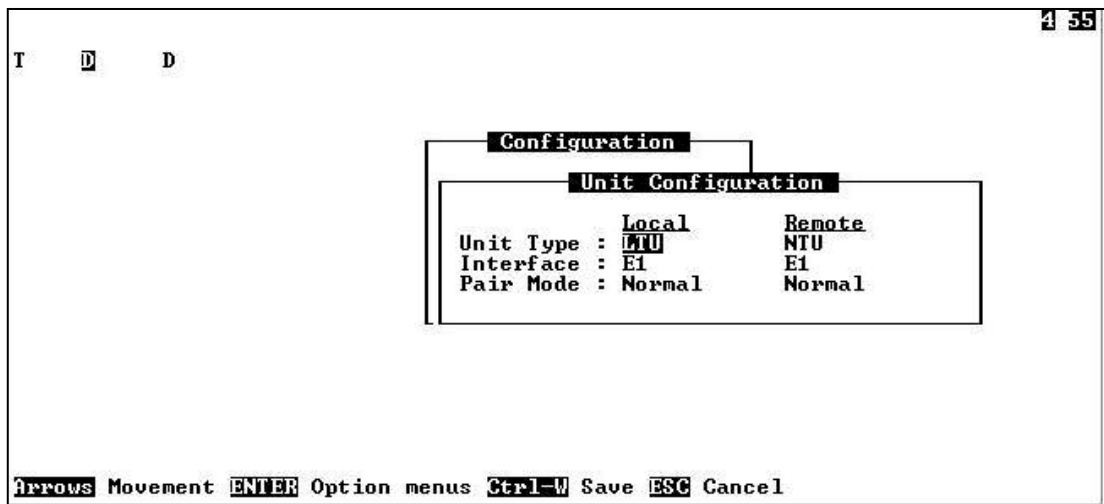
- ◇ Setiap melakukan *setting* harap selalu tekan CTRL-W supaya data yang telah diubah dapat disimpan.
- ◇ Setelah melakukan tahap di atas maka secara sistem, perangkat telah siap di-*instal* dalam satu *link*.

### 5.3.3.2 Pemasangan *Link* HDSL

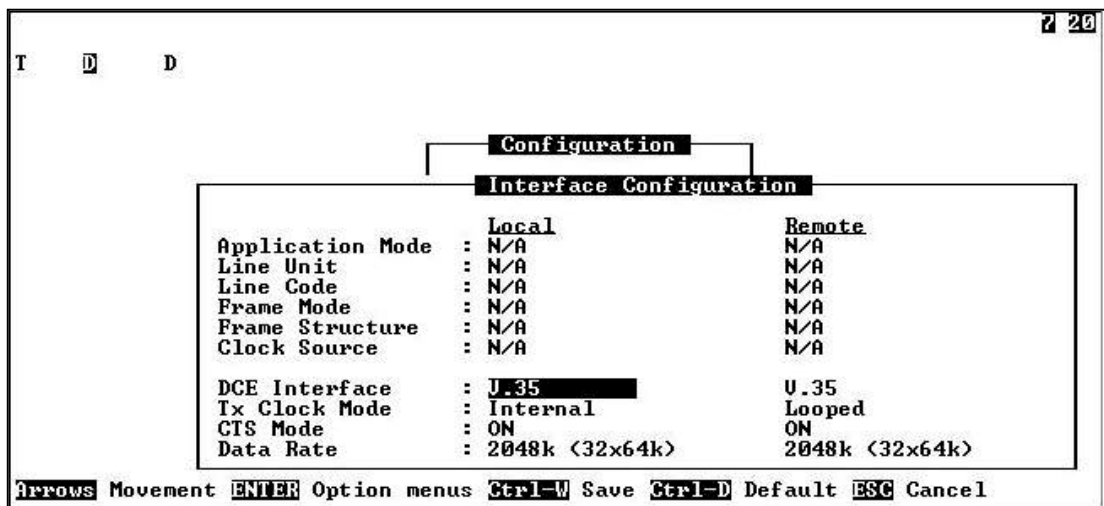
- Koneksi HDSL *Link*
  - ◊ Membuat koneksi HDSL dari sisi LTU dengan menggunakan DB-9 *Male* dengan koneksi Pin *Straight* dengan menggunakan Pin 1, Pin 3, Pin 6, dan Pin 8. Pin 1 dan Pin 6 adalah koneksi *Line-1* dan Pin 3 serta Pin 8 untuk *Line-2*.
  - ◊ Setelah koneksi antar HDSL *Line* terhubung, maka indikator LED pada HDSL adalah sebagai berikut :
    - Indikator *Power* : On
    - Indikator *ALARM* : On
    - Indikator LOS LCL : On
    - Indikator LOS RMT : On
    - Indikator LPBK : Off
    - Indikator NORM : On
    - Indikator LOS 1 : Off
    - Indikator LOS 2 : Off
- Setting konfigurasi dari sisi LTU dengan menghubungkan kabel 9-pin D-type *Male Female* konektor dari PC ke LTU modem.
- Setting Konfigurasi E1 *Unframed*



Gambar 5.26 Tampilan *Hyperterminal* pada saat pemilihan konfigurasi



Gambar 5.27 Tampilan *Hyperterminal* pada saat *setting* konfigurasi LTU/NTU

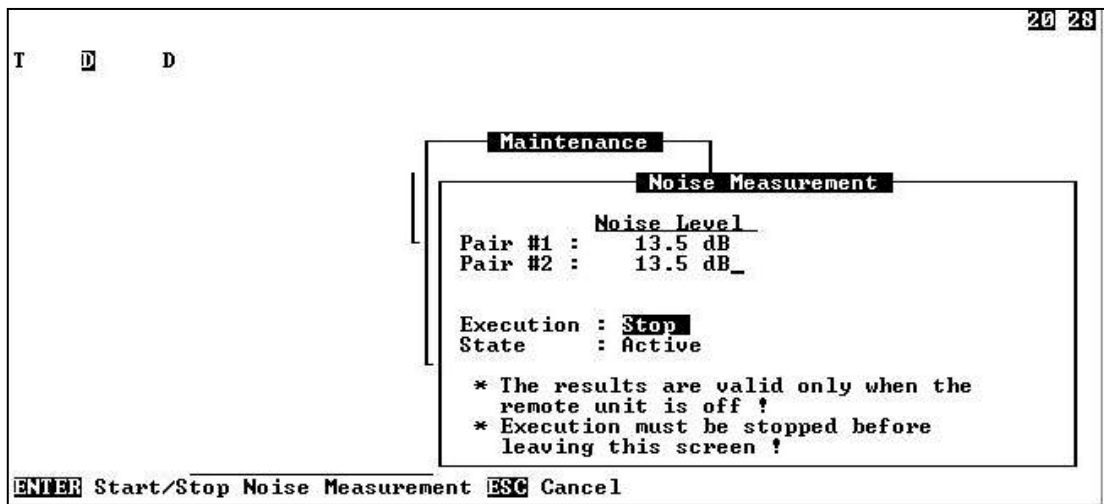


Gambar 5.28 Tampilan *Hyperterminal* pada saat *setting* konfigurasi *interface* LTU/NTU

- Setiap melakukan *setting* harap selalu tekan CTRL-W supaya data yang telah diubah dapat disimpan.

### 5.3.3.3 Prosedur Pengetesan

- *Noise Measure*
  - ◇ Untuk melakukan pengetesan terhadap *Noise Measure* maka *Link* LTU ke *Link* NTU harus terhubung, kemudian matikan power pada sisi NTU. Kemudian pilih menu *Maintenance*; *Noise Measure*; Pilih menu *execution*. Pada saat proses aktif maka akan terlihat menu seperti di bawah.



Gambar 5.29 Tampilan *Hyperterminal* pada saat *Noise Measurement* aktif

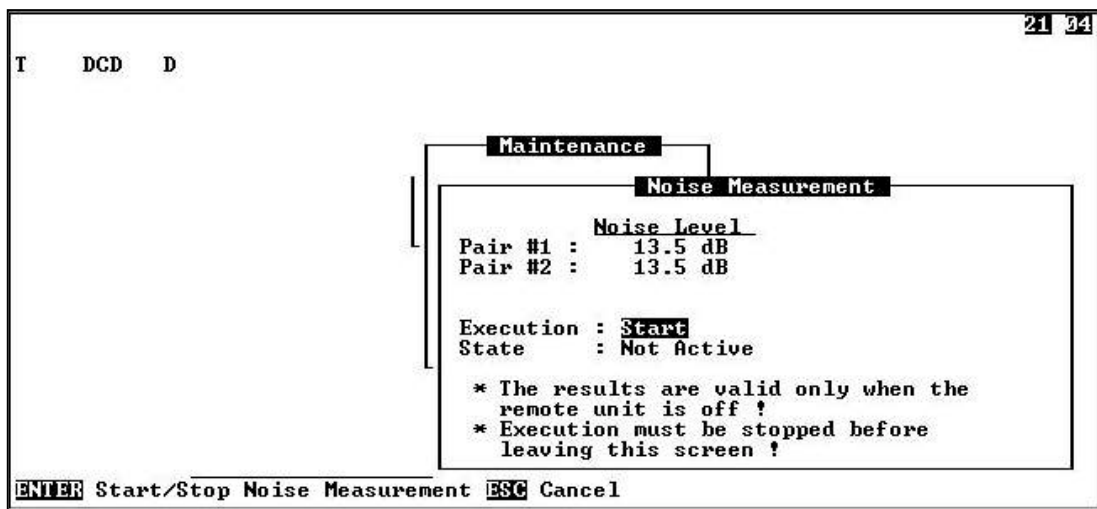
- ◇ Melakukan pengtesan selama  $\pm 15$  menit, untuk memperoleh hasil *Noise* yang terjadi pada Link HDSL. Hasil akan dicatat adalah hasil tertinggi yang terjadi dalam *Link* tersebut, sebagai maksimal *Noise* dalam *Link*.

Tabel 5.7 Hasil *Noise Measurement*

| No | <i>Noise Level Max</i><br><i>Pair 1</i> | <i>Noise Level Max</i><br><i>Pair 2</i> | Durasi |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
|    |                                         |                                         |        |



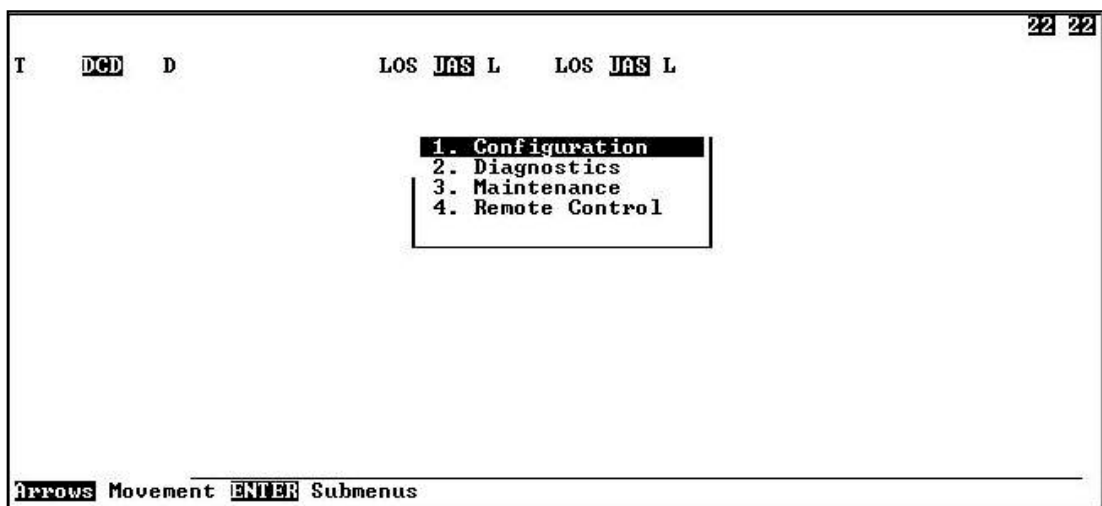
- ◇ Untuk mengakhiri proses pengukuran maka tekan kembali menu *execution* sehingga terlihat tampilan seperti di bawah ini.



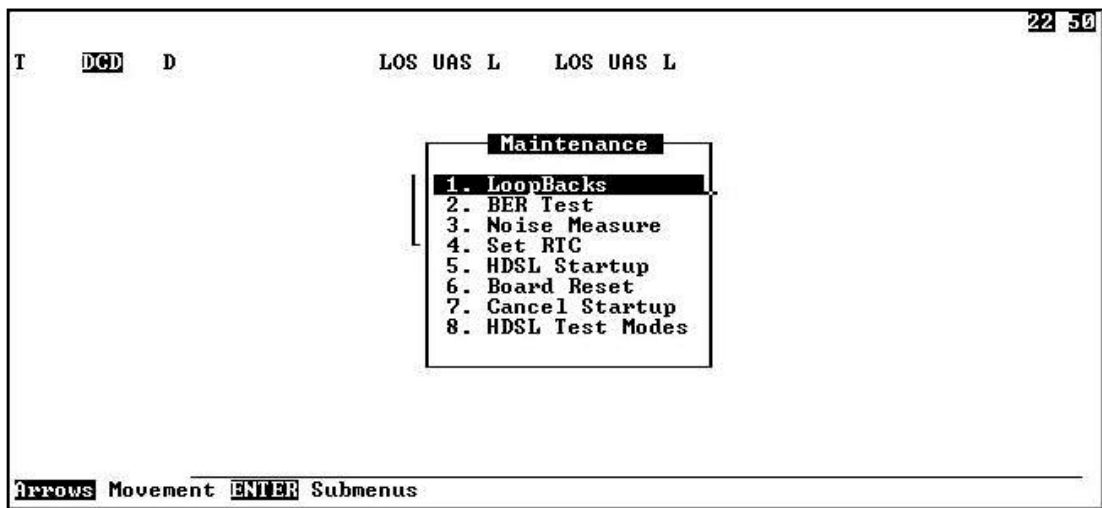
Gambar 5.30 Tampilan *Hyperterminal* pada saat *Noise Measurement* tidak aktif

- BER Test

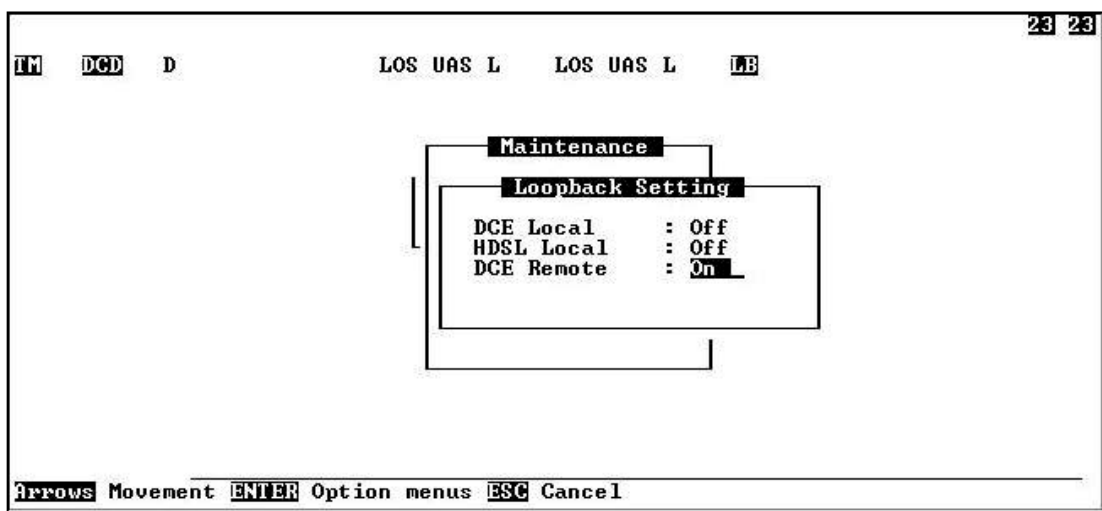
- ◇ Untuk melakukan pengetesan terhadap BER maka melakukan langkah-langkah sebagai berikut :



Gambar 5.31 Tampilan *Hyperterminal* pada saat akan memilih *Mainetnance*, BER Test

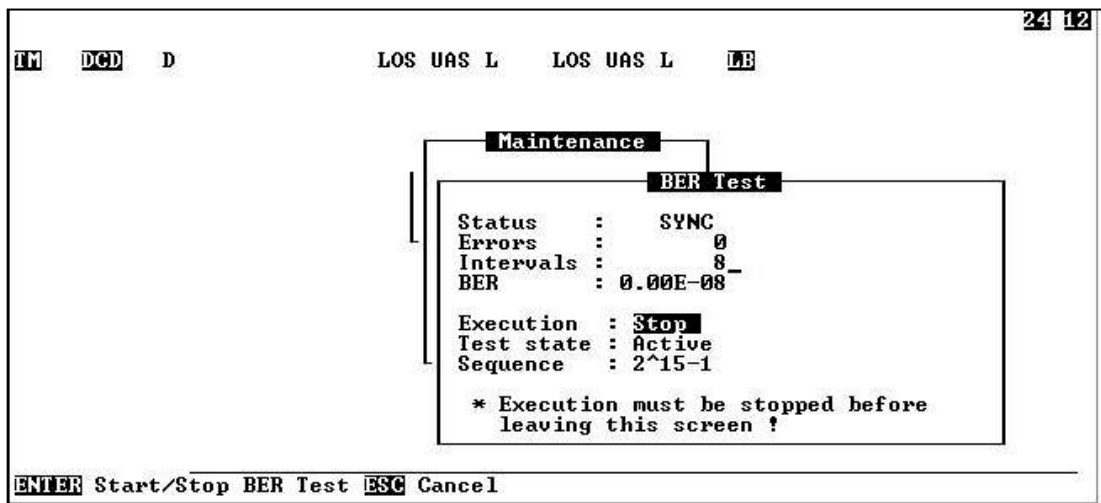


Gambar 5.32 Tampilan *Hyperterminal* pada saat setting *Loopbacks*



Gambar 5.33 Tampilan *Hyperterminal* pada saat setting *Loopbacks remote On*

- Tekan ESC



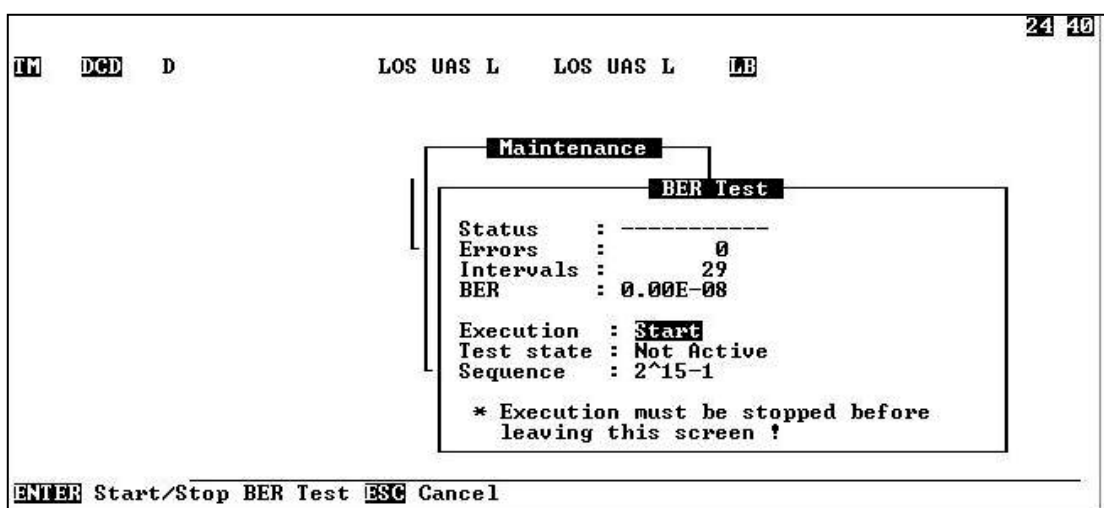
Gambar 5.34 Tampilan *Hyperterminal* pada saat BER test aktif

- Lakukan BER untuk interval 1200 (=1 jam)
- Tabel Hasil Pengukuran

Tabel 5.8. Hasil BER test

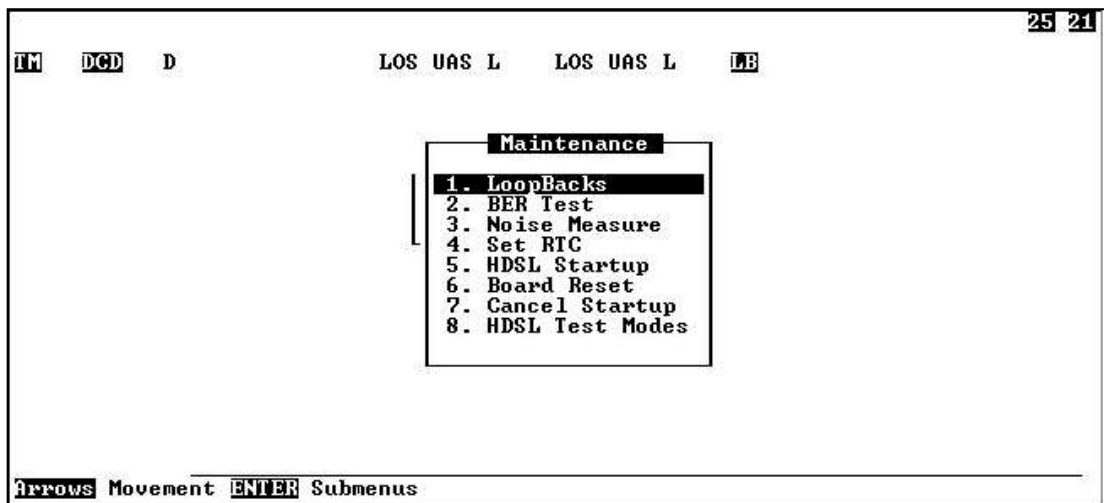
| No | Status | Errors | Interval | BER |
|----|--------|--------|----------|-----|
|    |        |        |          |     |

- Setelah melakukan tes untuk interval 1200 (=1 jam) lakukan langkah-langkah berikut

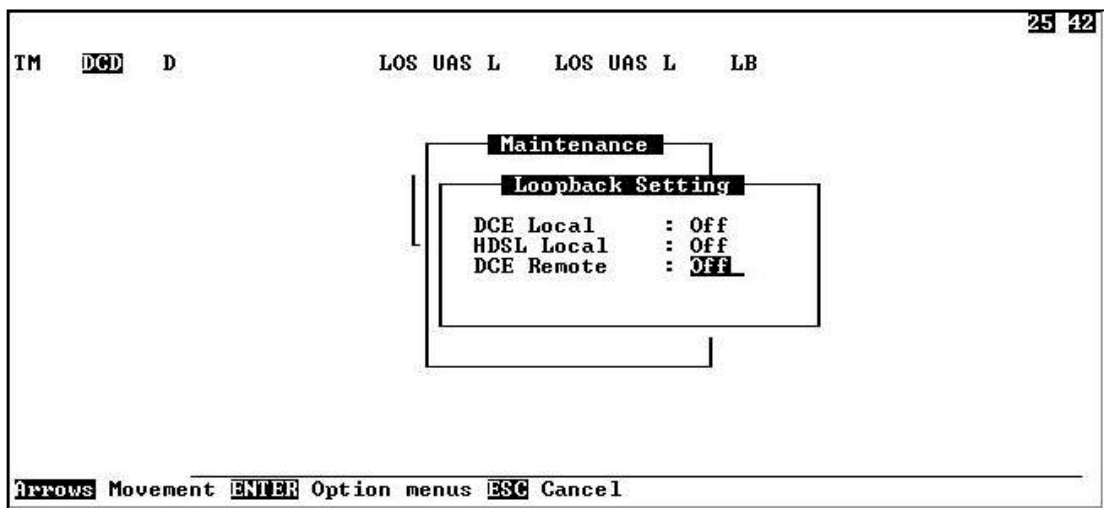


Gambar 5.35 Tampilan *Hyperterminal* pada saat BER test tidak aktif

- Tekan ESC



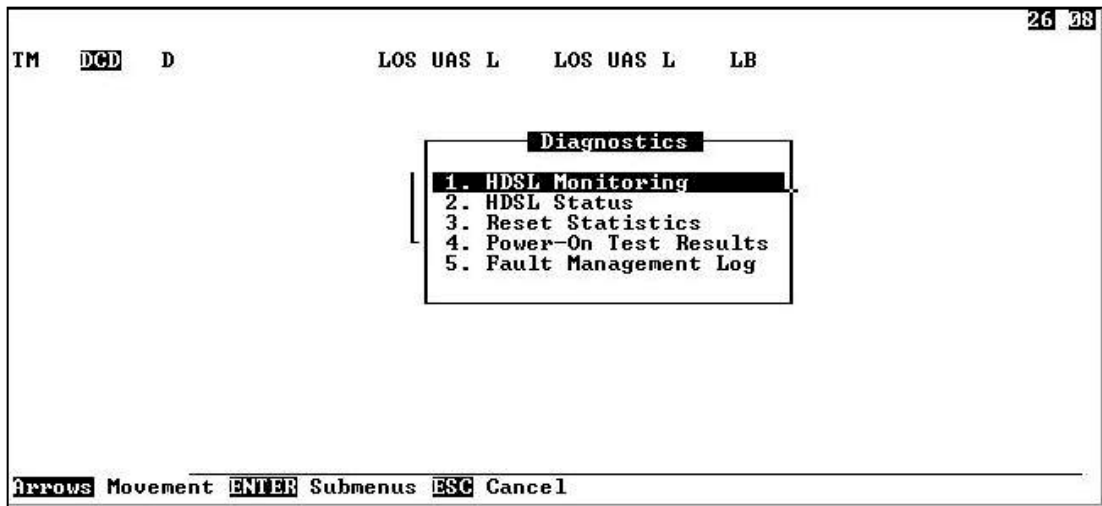
Gambar 5.36 Tampilan *Hyperterminal* pada saat setting *Loopbacks*



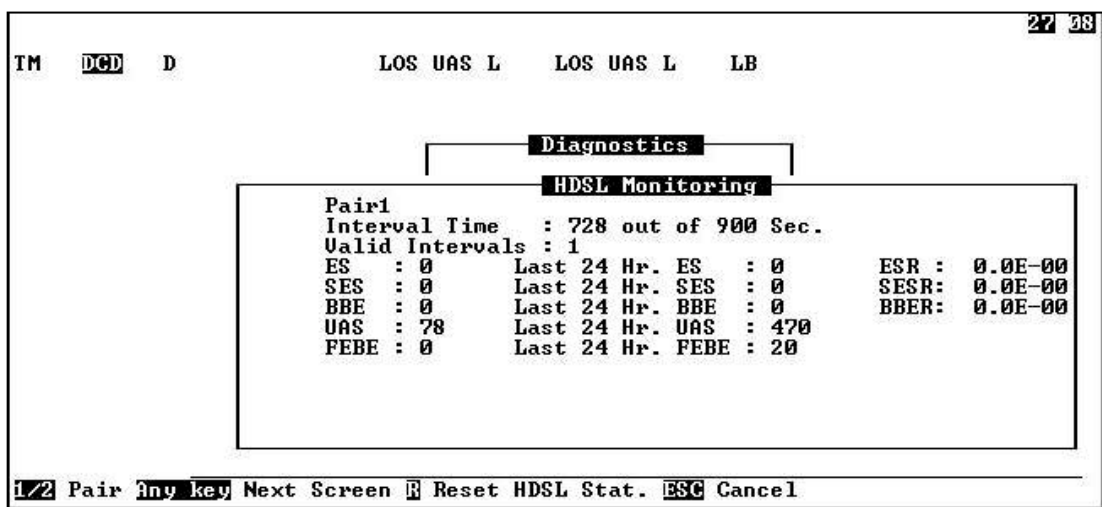
Gambar 5.37 Tampilan *Hyperterminal* pada saat setting *Loopbacks remote Off*

- HDSL Monitoring

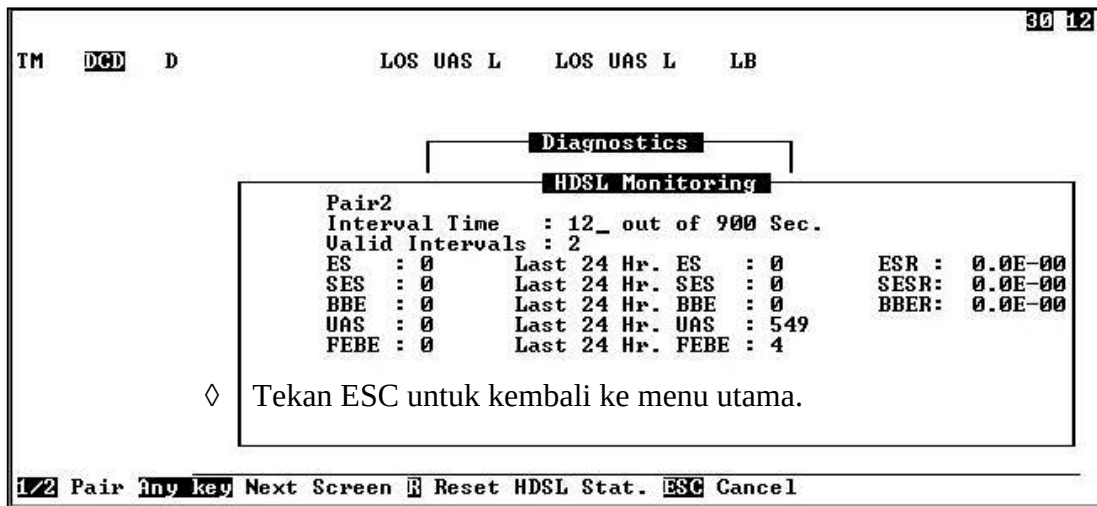
- ◊ Pilih Menu *Diagnostic*; HDSL Monitoring; Lakukan *monitoring* selama minimal 15 menit (tes ini dapat dilakukan jika HDSL telah menerima input dari *switching*). Tampilan untuk HDSL Monitoring adalah sebagai berikut :



Gambar 5.38 Tampilan *Hyperterminal* pada saat memilih HDSL monitoring



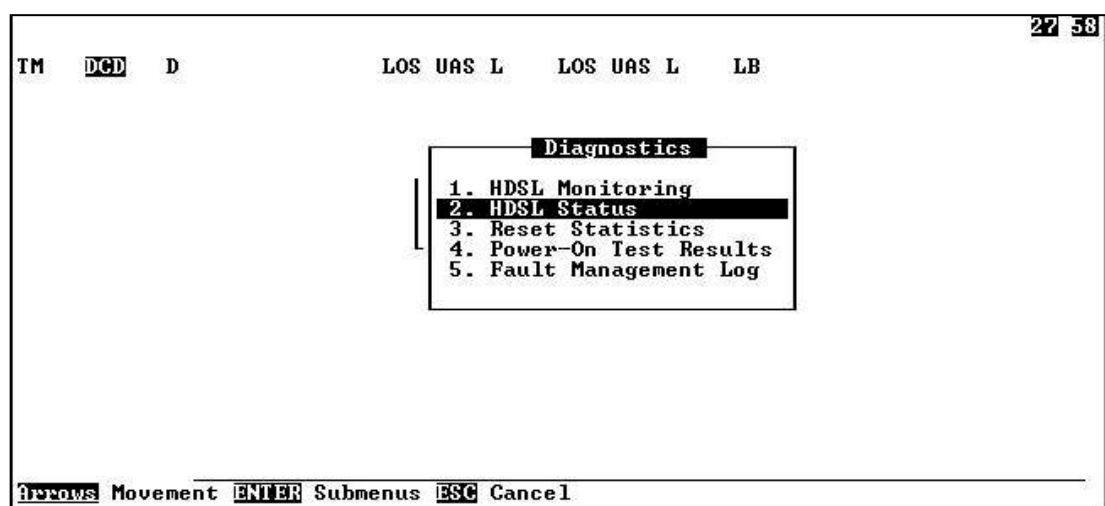
Gambar 5.39 Tampilan *Hyperterminal* pada saat HDSL monitoring Pair 1



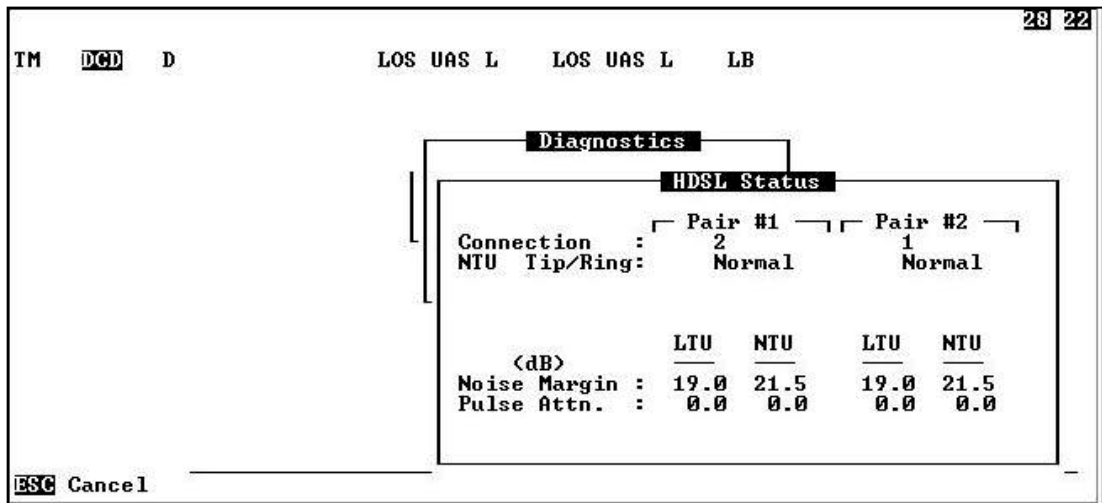
Gambar 5.40 Tampilan Hyperterminal pada saat HDSL monitoring Pair 2

- HDSL Status

- ◇ Pilih Menu *Diagnostic*; HDSL Status. Tampilan untuk HDSL Status adalah sebagai berikut :



Gambar 5.41. Tampilan Hyperterminal pada saat memilih pengamatan status HDSL



Gambar 5.42 Tampilan *Hyperterminal* pada saat pengamatan status HDSL

- ◇ Tekan ESC untuk kembali ke menu utama.