

CCNA 4

Daftar Isi	1
Chapter 1 Scalling IP Address	2
Chapter 2 WAN Technologies	5
Chapter 3 PPP	11
Chapter 4 ISDN and DDR	15
Chapter 5 Frame Relay	21
Chapter 6 Introduction to Network Administration	25

CHAPTER 1

Scaling IP Address

Private IP Address

- | | | | | |
|----|----------------|---|-------------------------------|-----------|
| 1. | 10.0.0.0/8 | > | 10.0.0.0 – 10.255.255.255 | 1 class |
| 2. | 172.16.0.0/12 | > | 172.16.0.0 – 172.31.255.255 | 16 class |
| 3. | 192.168.0.0/16 | > | 192.168.0.0 – 192.168.255.255 | 256 class |

Network Address Translation (NAT)

Berfungsi menterjemahkan alamat local (IP Private) menjadi alamat global (IP Public)

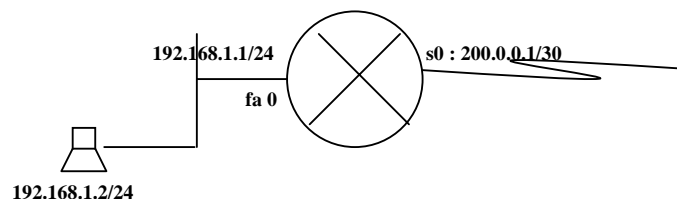


NAT Dibagi 3 :

- **NAT Static** : Ip private di map ke 1 ip public.
- **NAT Dynamic** : 1/ beberapa ip private di map ke 1/beberapa ip public dengan lease time 24 jam.
- **NAT Overload** : (Port Address Translation), beberapa ip private di map ke 1 ip public menggunakan port.

Konfigurasi NAT Static

Untuk web server yang disconnect ke internet, ip publicnya dedicated untuk 1 ip private.



Caranya :

1. Buat Mapping ip

```
Router (config)# ip nat inside source static 192.168.1.2 200.0.0.1
```

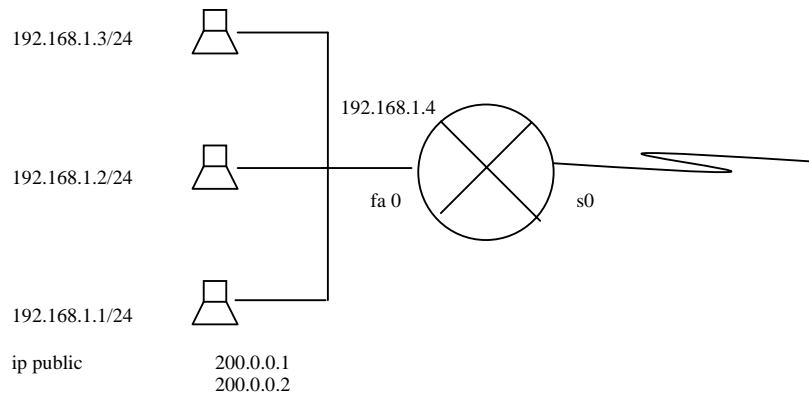
Local ip
global ip

2. Terapkan di interface

```
Router (config)# int fa 0
Router (config-if)# ip nat inside
Router (config)# int s0
Router (config-if)# ip nat outside
```

Konfigurasi NAT Dynamic

Tetap one to one. One ip private di mapping ke one ip public. Kalau ip publicnya semuanya dipakai, maka ip private yang belum di mapping harus menunggu sampai ip public yang dipakai ip private lain dilepas (dikasih time out 24 jam, lewat dari 24 jam ip public release lagi).



Caranya :

1. Buat pool ip public

```
Router(config)# ip nat pool mypool 200.0.0.1 200.0.0.2  
                        nama pool  start ip public  end ip public
```

2. Buat ACL, ip private berapa aja yang boleh diakses ip public dalam pool diatas.

```
Router(config)# access list 10 permit 192.168.1.1 0.0.0.3
```

3. Terapkan ACL dalam pool

```
Router(config)# ip nat inside source list 10 pool mypool  
                        no ACL      nama pool
```

4. Terapkan di interface

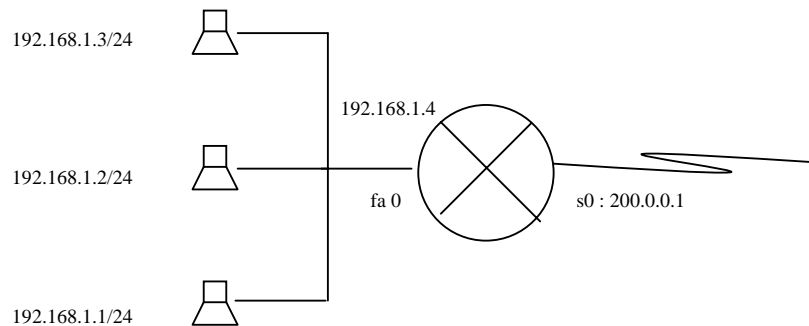
```
Router(config)# int fa 0
```

```
Router(config-if)# ip nat inside
```

```
Router(config)# int s0
```

```
Router(config-if)# ip nat outside
```

Konfigurasi NAT Overload



Caranya :

1. Buat ip Public

Dalam pool, jika ada beberapa ip public yang dimiliki kalau hanya 1, tidak perlu set ip public, cukup dengan memakai ip add serial saja.

2. Buat ACL

3. Terapkan ACL pada pool

Router(config)# ip nat inside source list no.ACL int s0 overload
(untuk 1 ip public yang dimiliki)

ATAU

Router(config)# ip nat inside source list no.ACL pool nama pool overload
(untuk 2/ lebih ip public yang dimiliki)

4. Terapkan pada Interface

Jika sudah berhasil akses internet, ip public yang dipakai (translation) dalam table NAT akan direlease (tidak memerlukan 24 jam).

Verify NAT

```
Router# show ip nat translation
Router# debug ip nat translation
Router# clear ip nat translation.
```

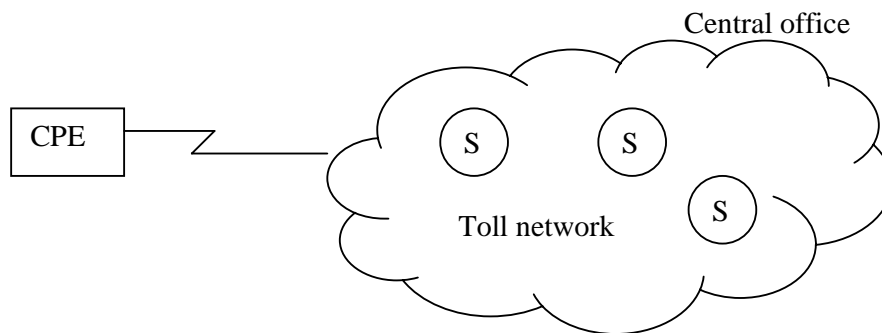
CHAPTER 2

WAN Technologies

Terdapat bermacam-macam teknologi WAN, namun berbeda dalam speed dan cost. WAN menghubungkan jaringan yang letaknya berjauhan menggunakan jasa *provider*. WAN dapat membawa video, data, dan voice, misalnya data service via WAN.

Customer Premises Equipment (CPE) pada WAN yaitu peralatan yang letaknya di sisi *customer* dan dihubungkan dengan local loop menuju Central Office. Local loop/ last mile dapat menggunakan *wired cable* dalam menghubungkan CPE dengan CO (Central Office). Contoh local loop yaitu kabel *public* yang menghubungkan PSTN dengan Telkom.

Terdapat **DTE (Data Terminal Equipment)** yang terhubung dengan CPE, biasanya Router, sedangkan DCE (Data Communication Equipment/ Data-circuit Terminating Equipment) adalah interface pada modem.



Biasanya antara CPE dan Central Office terdapat *demarcation point* yang merupakan batas antara tanggung jawab pembeli (customer) dan provider.

Device-device pada WAN:

- a.) router
- b.) modem
- c.) communication server/ provider
- d.) switch

Router yang digunakan menjanjikan:

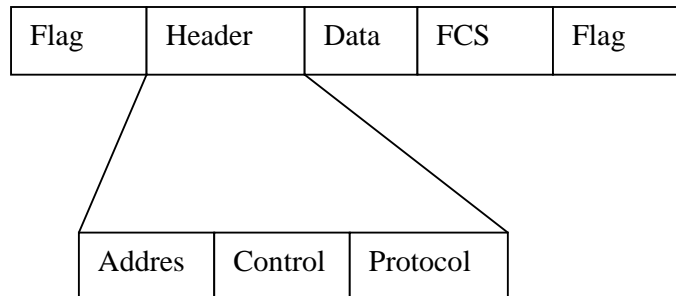
- a.) connectivity
- b.) flexibility

Saat paket melewati WAN, dienkapsulasi ke dalam bentuk-bentuk:

- a.) Link Access Procedured Balanced (LAPB) : X2r
- b.) Link Access Procedured for D Channel (LAPD) : ISDN D Channel
- c.) Link Access Procedured for Frame (LAPF) : Frame Relay
- d.) High-level Data Link Control (HDLC) : ini default WAN encapsulation
- e.) Point-to-point Protocol (PPP) : untuk dial-up dan circuit switched network (ISDN)

Selain itu, paket dienkapsulasi ke bentuk yang dapat dikirimkan dalam jaringan WAN.

Bentuknya yaitu



Encapsulation yang paling banyak dipakai adalah HDLC, *field address* panjangnya 1 atau 2 bytes, tidak digunakan bila koneksinya point to point.

Field Control isinya:

- a.) unnumbered frame : line setup message
- b.) Information frame : network layer data
- c.) Supervisory frame : flow information dan retransmission data bila terjadi error

WAN standard:

- a.) ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector), dulunya bernama CCITT
- b.) ISO (International Organization for Standardization)
- c.) IETF (Internet Engineering Task Force)
- d.) EIA dan TIA

WAN bekerja pada layer 1 dan 2 OSI layer, perinciannya:

a.) Layer 1 (physical)

- EIA/ TIA-232
- EIA/ TIA-449/ 530
- EIA/ TIA-612/ 613 : High Speed Serial Interface (HSSI)
- V.35

b.) Layer 2 (data-link)

Paket switched, leased line dan circuit switched

Lease Line

Koneksi point-to-point, biasanya menggunakan encapsulation PPP atau HDLC.

Packet Switched

Koneksi WAN dimana paket dibentuk dalam frame atau *cell*, hubungannya tidak menggunakan nomor yang di-*dial* memakai identifier untuk mengirim paket ke tujuan.

Contoh identifier : DLCI

DLCI bisa membentuk sebuah jalur yang disebut Virtual Circuit (VC), ada 2 VC, yaitu:

- Permanent Virtual Circuit (PVC) : sifatnya permanent, tetap
- Switched Virtual Circuit (SVC) : sifatnya tidak permanent, dapat hilang setelah waktu tertentu. Contoh : frame relay.

Circuit Switched

Koneksi WAN dimana pembentukan koneksi dilakukan dengan men-*dial* sebuah nomor seperti nomor telepon, setelah koneksi tercipta, barulah paket dapat dikirimkan. Contohnya: Integrated Service Digital Network (ISDN).

Teknologi-teknologi WAN

a.) Analog dial-up

Biasanya dengan sebuah modem yang digunakan untuk membentuk koneksi, kecepatannya 33 kbps-56 kbps. Analog dial-up sangat simple untuk dibentuk, dan *low implementation cost*, namun *low bandwidth rate* bila dibandingkan dengan teknologi WAN lainnya.

b.) Integrated Service Digital Network (ISDN)

ISDN terdapat dua jenis yaitu:

- Basic Rate Interface (BRI)
- Primary Rate Interface (PRI)

ISDN BRI digunakan untuk jaringan skala kecil, disebut juga 2 B + D (2 B Channel + D Channel), 2 buah 64 kbps B Channel digunakan + 1 buah 16 kbps D Channel. Adapun B Channel dipakai untuk *Carrying Data*, dan D Channel untuk *call setup*.

ISDN PRI untuk jaringan yang lebih luas, ada 2 jenis:

- TI : 1544 Mbps => 23 buah 64 kbps B channel + 1 buah 64 kbps D channel => disebut 23 B + D
- EI : 2048 Mbps => 30 buah 64 kbps B channel + 1 buah 64 kbps D channel => disebut 30 B + D

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

DHCP adalah sebuah protocol untuk memberikan IP address secara dynamic, didefinisikan oleh RFC 2131.

Macam-macam pengalokasian IP:

- a.) automatic : ip diberikan secara otomatis dan permanent, dapat dengan DHCP *reservations*
- b.) manual : ip disetting secara manual oleh *network administrator*
- c.) dynamic : ip diberikan secara dynamic oleh DHCP dan sifatnya *temporary*

Pada dasarnya, DHCP memberikan ip secara system sewa atau *lease time* yang bilamana habis, client DHCP akan meminta ip kembali dari DHCP server.

Informasi yang disertakan pada DHCP, antara lain:

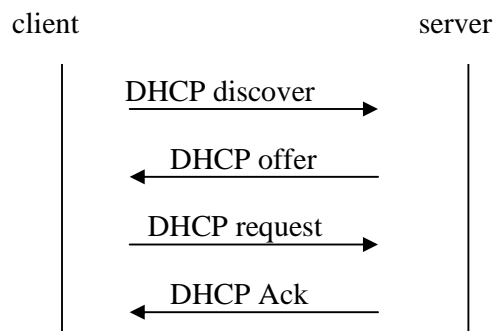
- a.) ip address
- b.) subnet mask
- c.) default gateway
- d.) dns server

Command-command DHCP:

```
Router(config)#service dhcp
Router(config)#ip dhcp pool poolname
Router(dhcp-config)#network network subnetmask
Router(dhcp-config)#default-router ip gateway
Router(dhcp-config)#dns-server ip dns server
Router(dhcp-config)#domain name domain
Router(dhcp-config)#net-bios-name-server ip wins server
Router(dhcp-config)#lease day hour minute
Router(config)# ip dhcp excluded-address ip excluded
```

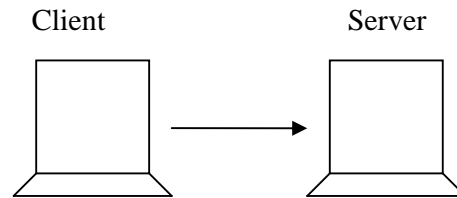
IP excluded digunakan untuk memberi pengecualian atau ip yang tidak ingin dibagikan dalam scope network DHCP

Proses Request DHCP



- a.) client melakukan discover dhcp server secara broadcast untuk menemukan dhcp server dalam jaringan
- b.) server akan menawarkan IP yang dapat digunakan oleh client, ini dilakukan secara unicast.
- c.) Client akan merequest ip yang ditawarkan oleh dhcp server, proses ini dilakukan secara broadcast
- d.) Server mengirim Acknowledgement untuk *approval sign* terhadap request client. Ini dilakukan secara unicast

DHCP menggunakan port number 67 dan 68, 67 digunakan untuk mengirim request, sedangkan 68 digunakan untuk reply dari server.



Request:

Source MAC : MAC client
Dest. MAC : FFF:FFF:FFF

Source IP: ?
Dest. IP : 255.255.255.255

Isinya:

CIADDR : ?
Mask : ?

GIADDR : ?
CHADDR : ?

Reply dari server:

Source MAC : MAC Server
Dest. MAC : MAC Client

Source IP : IP server
Dest. IP : ?

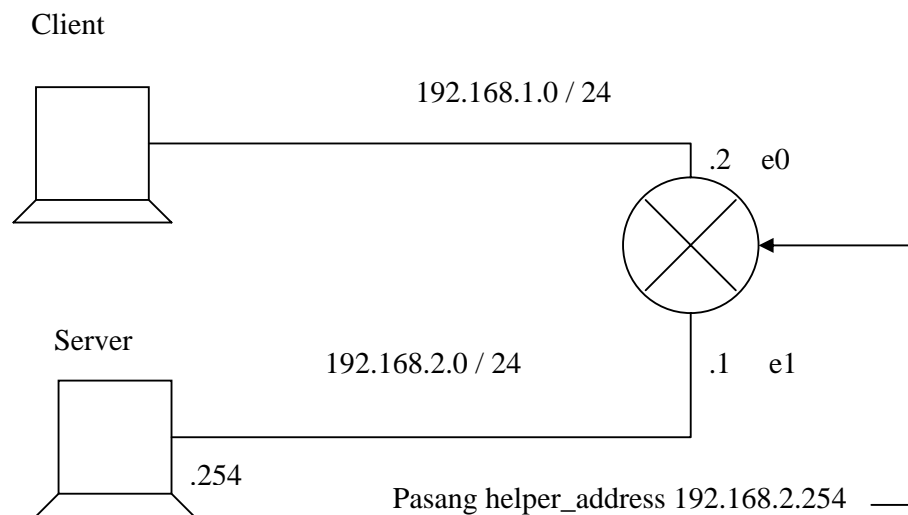
Isinya:

CIADDR : IP client
Mask : Mask Client

GIA DDR : - (tidak ada gateway di network ini)
CHADDR : MAC Client

DHCP Relay

Pada dasarnya, DHCP meneruskan request dari client secara broadcast untuk menemukan DHCP server dalam jaringan. Hal ini berarti bila DHCP server berada di luar broadcast domain, maka request tidak akan diteruskan. Untuk itulah diperlukan DHCP relay.



Client request, datang dari segmen A:

Source MAC : MAC A Source IP: ?
 Dest. MAC : FFF:FFF:FFF Dest. IP : 255.255.255.255
 Request diteruskan ke segmen dan sebelum mencapai DHCP servr:
 Source MAC : MAC router Source IP: 192.168.2.1
 Dest. MAC : MAC Server Dest. IP : 192.168.2.254
 Request dari port 67

Request dari server datang dari segmen B:

Source MAC : MAC server Source IP: IP server
 Dest. MAC : MAC Router Dest. IP : IP client

Reply dari port 68:

Ini setelah reply (pada walanya kosong):

CIADDR: 192.168.1.10 =>ip client GIADDR : 192.168.1.1 => gateway client
 Mask: 255.255.255.0 CHADDR : MAC client

Command DHCP Relay

Tambahkan:

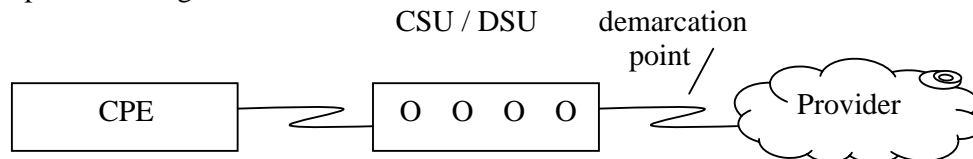
Router(config-if)#ip helper-address ipaddress pada interface

Chapter 3

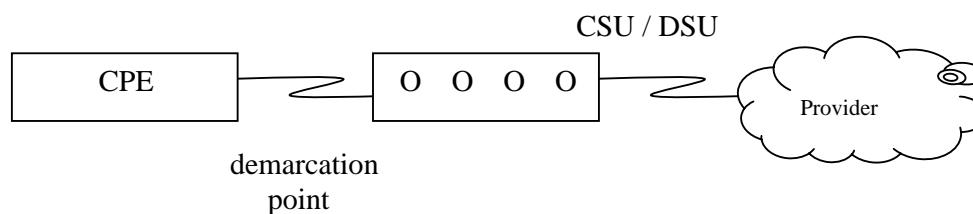
Point-to-point Protocol

PPP bekerja pada Wide Area Network (WAN) dan dapat mendukung synchronous maupun asynchronous communication. Data di encode ke dalam Non Return to Zero Inverted (NRZI), High Density Binary 3 (HDB3), dan Alternative Mark Inversion (AMI).

Pada WAN, terdapat istilah demarcation point yang merupakan batas tanggung jawab antara provider dengan customer.



Di Amerika demarcation point ada di antara CSU/ DSU dengan provider, sedangkan di negara lain, demarcation point ada di antara CPE dan CSU/ DSU.



Selain itu, terdapat DTE dan DCE yang membentuk koneksi WAN dimana DTE adalah sisi router dan DCE adalah sisi CSU / DSU.

Standard untuk DTE dan DCE yaitu :

- a) Mechanical/ physical : connection
- b) Electrical : voltage level 0 dan 1
- c) Functional : signalling lines pada interface
- d) Procedural : urutan event dalam mengirim data.

Pada PPP, data dienkapsulasi ke dalam :

Flag	Address	Control	Data	FCS	Flag
------	---------	---------	------	-----	------

Terdapat pula frame-frame seperti I-Frame dan S-Frame secara U-frame.

Frame-frame tersebut terdapat pada Control Field :

- a) **Information Frame (I-Frame) :**
Membawa data yang ditransmit ke station.
- b) **Supervisory Frame (S-Frame) :**
Untuk request mechanism dan response mechanism.
- c) **Unumbered Frame (U-Frame) :**
Untuk connection setup.

PPP memiliki dua sub layer yang utama yaitu :

- a) **Link Control Protocol (LCP) :**
Dapat membentuk koneksi pada PPP.
- b) **Network Control Protocol (NCP) :**
Dapat membawa network layer data.

Network	NCP
Data Link	LCP
Physical	Physical Connection

Tiga macam LCP Frame yaitu :

- a) **Link-establishment frame :** membentuk koneksi.
- b) **Link-termination :** memutus koneksi.
- c) **Link-maintenance :** mempertahankan koneksi.

Tiga sesi pembentukan koneksi yaitu :

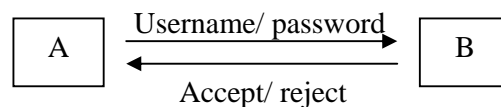
- a) Establishment phase.
- b) Authentication.
- c) Network layer phase.

LCP juga melakukan antara lain :

- a) Authentication : Password Authentication Protocol (PPP) dan Challenge Handshake Authentication Protocol (PPP).
- b) Compress : Predictor dan Stacker.
- c) Multilink.
- d) PPP call back.

Password Authentication Protocol (PAP)

PAP adalah authentication secara two way handshake, phasanya :



PAP authentication merupakan authentication yang tidak dienkripsi maka lebih insecure daripada CHAP Authentication.

Command-command PAP :

A) One Way PAP

PAP Server :

```
Server(config)#username name password password  
Server(config)#interface int number  
Server(config-if)#encapsulation ppp  
Server(config-if)#ppp authentication ppp
```

PAP Client

```
Client(config)#interface int number  
Client(config)#encapsulation ppp  
Client(config-if)#ppp pap sent-username name password password
```

Username dan passwordnya harus sesuai dengan apa yang dibuat oleh server.

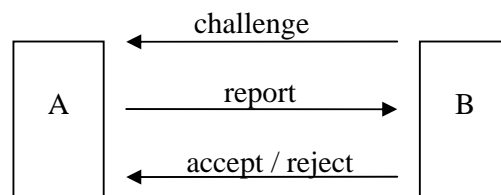
B) Two Way PAP

Dua-duanya memiliki settingan :

```
Router(config)#username name password password  
Router(config)#interface int number  
Router(config-if)#encapsulation ppp  
Router(config-if)#ppp authentication pap  
Router(config-if)# ppp pap sent-username name password password
```

Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)

CHAP adalah authentication secara three way handshake, phasanya :



CHAP mengenal enkripsi pada authenticationnya.

Command-command CHAP :

A) One way CHAP

CHAP Server

```
Server(config)#username name password password  
Server(config)#interface int number  
Server(config-if)#encapsulation ppp  
Server(config-if)#ppp authentication cha
```

CHAP Client

```
Client(config)#interface int number  
Client(config)#encapsulation ppp  
Client(config-if)#ppp chap hostname name  
Client(config-if)#ppp chap password password
```

B) Two way CHAP

Dua-duanya memiliki settingan :

```
Router(config)#username name password password  
Router(config)#interface int number  
Router(config-if)#encapsulation ppp  
Router(config-if)#ppp authentication chap  
Router(config-if)# ppp chap hostname name  
Router(config-if)# ppp chap password password
```

Chapter 4

ISDN and DDR

Integrated Service Digital Network menggunakan jalur atau teknologi digital dalam membangun WAN dengan jalur telepon biasa.

Dial on Demand Routing yaitu teknologi yang dikembangkan Cisco dalam membangun WAN untuk pemakaian dengan jalur telepon biasa, sifatnya dial up dan tidak always on.

Istilah-istilah pada WAN

- Local loop = kabel atau media yang menghubungkan antara ISP dengan Costumer
- Demarcation = daerah titik pertemuan antara peralatan Costumer dan ISP
- CPE (Costumer Premises Equipment) = peralatan milik costumer dan berada di bawah tanggung jawab costumer.
- Central Office = Tempat dimana ISP menangani suatu daerah regional.

ISDN = Integrated Service Digital Network, mencoba membawa signal data dalam signal analog.

Peralatan-peralatan ISDN:

1. ISDN Switch ; terletak di provider
2. Terminal Equipment type 1 (TE1); peralatan yang kompatibel dgn ISDN
3. Terminal Equipment type 2 (TE2); peralatan yang tidak kompatibel dgn ISDN, Memerlukan Terminal Adapter
4. Terminal Adapter; peralatan yang menghubungkan ISDN dengan non ISDN
5. Network Termination type 1 (NT1); peralatan yang berfungsi mengubah 2 wire Menjadi 4 wire.
6. Network Termination type 2 (NT2); peralatan yang menghubungkan device-device yang kompatibel dengan ISDN.

Router yang built in NT1 ---- interface U
Router yang non built in NT1 ---- interface S/T

Voltase untuk interface S dan T sama, maka sering disebut interface S/T, voltase S/T dan U berbeda.

Keuntungan ISDN:

1. Membawa signal data, voice, video, dll
2. Call setup lebih cepat dibandingkan modem biasa
3. Pengiriman datanya lebih cepat (B channel, 64 Kbps) dibandingkan modem biasa.
4. B channel untuk layer 2-nya biasanya menggunakan PPP
5. D channel untuk layer 2-nya menggunakan LAPD (Line Access Protocol D).

Cara kerja ISDN:

1. Channel D akan melakukan pen transmitan signal Call Setup
2. Apabila D channel ok, maka B channel baru bisa melakukan pengiriman
3. B channel up apabila ada pengiriman data sedangkan D channel akan selalu up

Koneksi ISDN dibagi 2:

1. **BRI (Basic Rate Interface)**

Digunakan pada network skala kecil

2 B-----64 Kbps =128 Kbps

1 D-----16 Kbps

48 Kbps untuk framing dan synchronisasi

Total 192 kbps, tapi efektif rate 144 Kbps contoh : Indonesia

2.PRI (Primary Rate Interface)

Digunakan pada network skala besar, terdapat 2 jenis:

a.T1 23 B-----64Kbps =1472 Kbps

1 D-----64 Kbps

8 Kbps untuk frame dan sinkronisasi

Total 1544 Kbps, contoh : Jepang dan North America

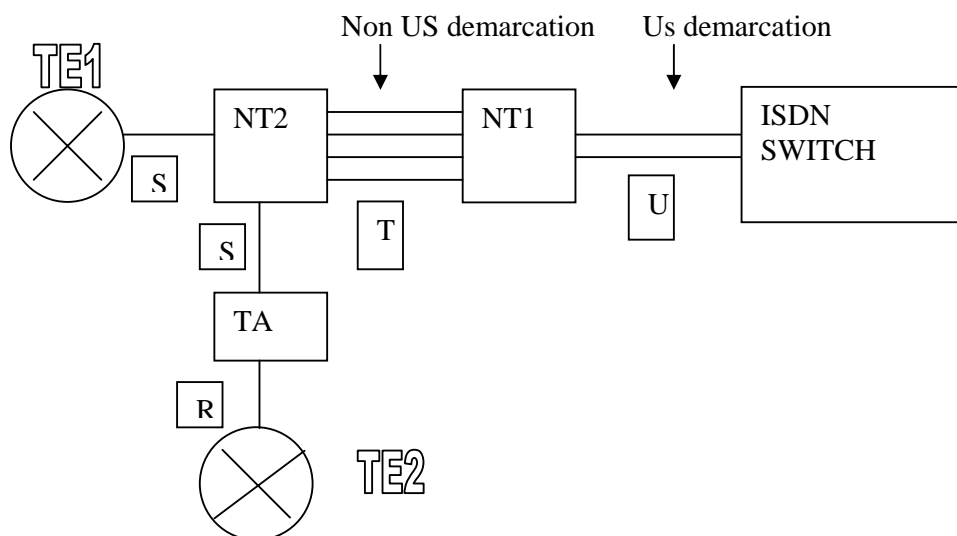
b.E1 30 B-----64 Kbps =1920Kbps

1 D-----64 Kbps

64 Kbps untuk frame dan sinkronisasi

Total 2048 Kbps, contoh: Eropa.

ISDN Reference Point:



Titik-titik Reference:

R: menghubungkan TE2 ,device yg tidak kompatibel ISDN, untuk itu diperlukan TA

S: menghubungkan TE1,device kompatibel ISDN, tidak memerlukan TA.

T: menghubungkan NT2 ke NT1 yang merupakan jalan menuju costumer devices.

U: local loop yang menghubungkan antara provider dengan NT1, awal jalan/ route ke Costumer device

SPID (Service Profile Identifier)

Nomor yang digunakan untuk koneksi line ISDN (di dapat dari ISP), selain SPID terdapat pula LDN (Local Dial Number) yang menyertai SPID dalam konfigurasi .

SPID = no telepon + tambahan nomor dari ISP

LDN = no telepon yang digunakan.

Konfigurasi ISDN.

1. Interface BRI

a. tentukan switch type dari provider.

Router (config) # isdn swith-type switch typenya

Atau

Router (config) # int bri 0

Router (config-if) # isdn switch-type switch type

b. masukkan spid nya (optional)

Router (config) # int bri 0

Router (config-if) # isdn spid1 spid number [ldn] optional

Router (config-if) # isdn spid2 spid number [ldn] optional

2. Interface PRI

a. tentukan switch-type dari provider (untuk di global config)

b. tentukan controller yang digunakan

Router (config) # controller t1/e1

c. tentukan framing yang digunakan

T1- Router (config-controller) # framing sf/esf

E1- Router (config-controller) # framing crc4/no-crc4

d. tentukan line coding- untuk signaling method layer1/encoding

Router (config-controller) # line code ami/b8zs/hdb3
North America/T1 Eropa/E1

e. seting slot time

Router (config-controller) # pri-group timeslots range

Dimana range T1----1-24

E1----1-31

f. tentukan interface PRI / D channel yang digunakan. Untuk interface PRI digunakan serial yang terhubung ke T1/E1

Router (config) # int serial [port/slot] : channel

Dimana channel T1----23

E1----15

Contoh: T1

Router (config) # isdn switch-type primary-ni

Router (config) # controller t1 1/0

Router (config-controller) # framing esf

Router (config-controller) # linecode b8zs

Router (config-controller) # pri-group timeslots 1-24

Router (config-controller) # interface serial 3/0 : 23

Contoh: E1

```

Router (config) # isdn switch-type primary-ni
Router (config) # controller e1 1/0
Router ( config-controller) # framing crc4
Router (config-controller ) # linecode hdb3
Router ( config-controller) # pri-group timeslots 1-31
Router (config-controller) # interface serial 3/0 : 15

```

Troubleshooting ISDN:

1. Router # debug isdn q921
untuk melihat layer 2 isdn switch-isdn
2. Router # debug isdn q931
untuk lihat layer 3. Call setup& tear down messageexchange
3. Router # show dialer
untuk melihat nomer siapa yang dihubungi, alas an hub, status dari hub sekarang dan lama waktu hubungan.
4. Router # show int bri
untuk menampilkan statistic int BRI + encapsulasi + LCP NCP
5. Router # show isdn status
untuk melihat status layer, pastikan layer 1=aktif, layer2=multiple frame establish
6. Router # show isdn active
untuk melihat info keseluruhan detail ISDN (nomer dial & koneksi)

DDR (Dial on Demand Routing)

DDR mirip dengan ISDN, hanya saja mengenal idle time out yang bilamana habis, koneksi akan dilakukan koneksi ulang.

Idle timeout dinyatakan dengan interesting packet/ interesting traffic.

Cara kerja Router yang DDR-enabled:

1. Saat paket tiba di router, akan dilihat routenya menuju ke network mana?
2. Bila router DDR-enabled, akan dilihat apakah paketnya interesting atau tidak.
3. Biasanya paket yang dikirimkan adalah interesting dan un interesting.
4. Un interesting paket isinya adalah data dan routing protocol.

DDR dibagi 2 jenis:

- a. Legacy DDR
- b. Dialer DDR

Legacy DDR

Digunakan saat koneksi DDR point- topoint, terdapat interface physical (BRI) dan perlu di konfigurasi juga untuk interface logical (dialer)

Interesting paket dinyatakan oleh dialerlist, perhatikan nomor-nomor konfigurasi yang harus sama;

- a. dialer list dengan dialer group
- b. dialer pool-member dengan dialer pool.

dialer pool-member biasanya pada interface physical sedangkan dialer pool pada interface logical.

Command-command Legacy DDR:

```
router (config)# isdn switch-type type
router (config)# ip route net tujuan subnetmask interface/next hop ip
router (config)# username name password password
router (config)# dialer list number* protocol protocol permit/deny
router (config)# interface bri 0 ->physical
router (config-if)# ip address ip subnetmask
router (config-if)# encapsulation ppp
router (config-if)# ppp authentication chap      ( number* = harus sama )
router (config-if)# isdn spid1 spid ldn
router (config-if)# isdn spid2 spid ldn
router (config-if)# dialer-group number*
router (config-if)# dialer idle-timeout time second ->default 120
router (config-if)# dialer map ip ip tujuan name host name tujuan ldn tujuan
router (config-if)# dialer pool-member nomor member*
```

```
router (config)# interface dialer 0 -> logical
router (config-if)# dialer remote-name host name tujuan
router (config-if)#dialer string ldn tujuan1
router (config-if)# dialer string ldn tujuan2      ( nomor member* = harus sama )
router (config-if)# dialer pool nomor member*
```

Dialer Profile

Dialer profile melakukan assign ip address pada interface logical (int dialer) sehingga dapat menggunakan banyak ip pada interface physical (dimasukan secara logical). Dialer profile digunakan dalam menghubungkan router dengan router pada site lain dalam jumlah lebih dari satu. Bila hanya point to point dapat menggunakan legacy DDR.

Command command Dialer Profile

```
router (config)# isdn switch-type type
router (config)# ip route net tujuan subnet next hop ip/out going int.
router (config)# username name password password
router (config)# dialer list number* protocol protocol permit/deny
router (config)# interface dialer number
router (config-if)# ip address ip subnetmask
router (config-if)# encapsulation ppp      ( number* = harus sama )
router (config-if)# ppp authentication chap
router (config-if)# dialer idle-timeout time second ->default 120
router (config-if)# dialer-group number*
router (config-if)# dialer remote-name host name tujuan
router (config-if)#dialer string ldn tujuan1
router (config-if)# dialer string ldn tujuan2
router (config-if)# dialer pool pool number*
router (config-if)# no shutdown
router (config)# interface bri number
router (config-if)# isdn spid1 spid ldn      ( pool number* = harus sama )
```

```
router (config-if)# isdn spid2 spid ldn  
router (config-if)# encapsulation ppp  
router(config-if)# ppp authentication chap  
router (config-if)# dialer pool-member pool number*  
router (config-if)# no shutdown.
```

Chapter 5

Frame Relay

Frame relay sifatnya packet switching, connection oriented, dan membentuk sebuah virtual circuit (VC).

Virtual circuit yaitu, jalur antara source dengan destination, terdapat 2 jenis,:

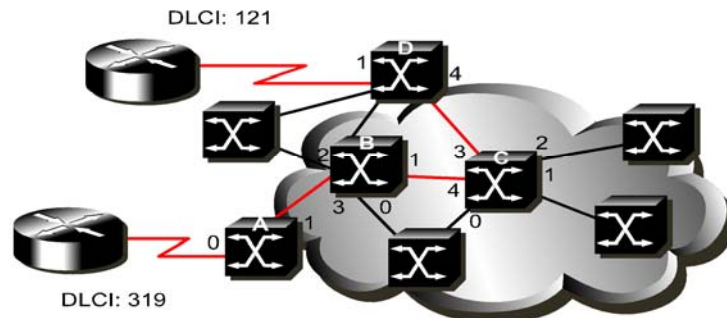
- Permanent VC / PVC sifatnya fixed
- Switched VC / SVC tidak fixed dan jalur akan dibuat ulang bila waktunya habis.

Standart untuk frame relay dibuat ITU-T dan ANSI, melalui pengiriman dengan frame, encapsulation yang digunakan adalah LAPF (Line Access Procedure for Frame).

Frame pada Frame relay

Flag	Address	Data	FCS	Flag
------	---------	------	-----	------

Pada bagian address terdapat Data link channel identifier yang merupakan nomor identitas pada tiap site.



Virtual circuit dibuat dari tiap router /DTE ke site DTE lain dengan menggunakan nomor DLCI.

Istilah- istilah pada Frame Relay

a. Committed Information Rate (CIR)

Bandwidth pada frame relay yang di assign oleh provider, besarnya menentukan 'lebar pita data' yang digunakan dalam transfer data pada data frame relay switch cloud.

b. Discard Eligible (DE)

Bila data yang dikirim melebihi CIR yang ditentukan , maka ditandai sebagai DE, dan

bila data yang dikirim pada frame relay switch cloud menumpuk , maka data atau paket yang ditandai dengan DE akan di discard terlebih dulu.

c. Explicit Congestion Notification (ECN)

Bila terjadi kongesti pada jaringan frame relay switch, maka notifikasi dikirim ke router DTE sebagai pemberitahuan, ada 2 :

- **Back ward Explicit Congestion Notification (BECN)**
notifikasi yang dikirimkan dari frame relay switch ke router DTE.
- **Forward Explicit Congestion Notification (FECN)**
notifikasi yang dikirimkan dari router DTE ke frame relay switch sebagai reply.

d. Local Management Interface (LMI)

Hubungan yang pertama kali dibuat antara router DTE dan frame relay switch.
macam- macam LMI:

- Cisco = default Cisco
- Ansi = standart ANSI
- Q 933a = standart ITU-T

e. Data Link Channel Identifier (DLCI)

Nomer- nomer pada router DTE yang digunakan sebagai patokan dalam mengirim paket ke destination, DLCI table dapat dibuat dengan Inverse ARP

f. Committed Time (Tc)

waktu yang diperlukan untuk mengirim paket sampai ke tujuan, satuan second.

g. Committed Burst (Be)

Rate yang didapat dari ; $Be = CIR \times Tc$
menentukan rate pengirim paket ke tujuan based on CIR dan Committed time.

Contoh perhitungan CIR, Be dan Tc

pengiriman paket frame relay sampai destination memerlukan waktu 0,5 second, bandwidth yang disetujui provider yaitu 12.800 bps, berapa rate untuk mengirim paket ke tujuan?

$CIR = 12.800 \text{ bps}$, $Tc = 0,5 \text{ second}$, $Be = CIR \times Tc$

$Be = 12800 \times 0,5 \rightarrow Be = 6400 \text{ bit}$

h. Virtual Circuit (VC)

Jalur pada frame relay network yang dibentuk berdasarkan nomer DLCI antara router source dan destination.

Frame relay adalah teknologi shared service dengan kecepatan $\pm 4 \text{ Mbps}$ (teoritis)
Frame relay baru terasa kegunaannya di multiple site interconnected dan kurang cocok untuk koneksi point to point.

Topology Frame relay

Topology wan biasanya star, dimana centralnya menyediakan primary service dan terhubung ke remote site yang membutuhkan servicenya.

1. Hub and Spoke topology

Hub (central sitenya) di letakan di leased line dengan lowest cost.

Pada topologi star frame relay, remote site terhubung ke central site dengan sebuah VC.

Hub (central sitenya) punya banyak VC, 1 VC ke 1 remote site.

Hub (central site) tidak perlu berada di tengah secara geografis, karena biaya frame relay tidak berdasar pada jarak.

Router remote = single access 1 VC

Router central = single access multiple VC

topology ini lebih sering dipakai

2. Full Mesh topology

Digunakan bila service yang ingin di akses tersebar dimana-mana secara goeografis dan

butuh akses dengan tingkat reliable yang tinggi.

Tiap site saling terkoneksi 1 dengan lainnya. Bila memakai leased line butuh tambahan

hardware untuk membuat full mesh, tapi bila memakai frame relay hanya memerlukan

konfigurasi tambahan VC.

Access pada multiple VC frame relay lebih bagus dari pada single VC, karena built in

statistical multiplexing (transmit data bisa lewat 4 jalur –sejenis load balancing)

Untuk large network, full mesh kurang menguntungkan karena jumlah link yang dibentuk. tiap link dibatasi punya VC < 1000.

Frame relay → Non Broadcast Multi Access (routing update tidak di broadcast) karena; kebanyakan routing protocol memakai split horizon (routing update yang diterima dari 1 interface tidak akan di broadcast melewati interface tadi) untuk menghindari routing loop.Karena frame relay memakai banyak VC dalam 1 physical interface.

Frame relay function;

- 1.ambil paket data dari network protocol (ip atau ipx)
- 2.encapsulate jadi frame
- 3.lewati frame secara physical (EIA/TIA-232,449,530, V.35, X.21)
dalam framenya ada flag field, besarnya 1 byte. polanya; 01111110

Serial conection/ access link ke frame relay network biasanya:

- Leased line . access speed/port speed sekitar 64kbps-4Mbps
- PVC, tiap VC, speed dibatasi oleh CIR.

Command-command pada Frame Relay

a.Membuat encapsulation pada interface.

router (config) # encapsulation frame relay [ietf]

b.Membuat map pada frame relay

router (config-if) # frame-relay map ip ip tujuan dlci [etf] broadcast

c.Membuat route frame relay(biasanya pd frame relay switch)

router (config -if)# frame-relay route dlci local interface int number dlci tujuan

Command- command Show

a. Melihat permanent Virtual Circuit (PVC)

router # show frame-relay pvc

b. Melihat frame relay LMI

router # show frame-relay lmi

c. Melihat mapping-on frame relay

router # show frame-relay map

Command- command Debug

a. router # debug frame-relay packet

b. router # debug frame-relay lmi

c. router # debug frame-relay events.

Chapter 6

Introduction to Network Administration

Workstation

Workstation adalah client computer yang terhubung dengan server untuk memperoleh data yang di-share dengan komputer lain. Pada workstation, terdapat program untuk menentukan apakah commands ditujukan untuk local client atau untuk server, dan kemudian melanjutkan command-nya ke local operating system atau ke NIC untuk diproses. Nama lain yang biasa digunakan untuk workstation adalah client.

Server

Server adalah komputer yang menggunakan NOS (Network Operating System). Server biasanya mempunyai spesifikasi yang tinggi untuk men-support multiple users dan multitasking dan biasanya sudah dikonfigurasi untuk menggunakan protokol internet yaitu TCP/IP.

Server juga digunakan untuk meng-autentikasi users dan menyediakan akses ke shared resources. (seperti printer)

Aplikasi dan fungsi yang tersedia pada server:

- Web services protocols: HTTP, FTP dan DNS.
- Standard e-mail protocols: SMTP, POP3 dan IMAP.
- File sharing protocols: NFS dan SMB.
- DHCP dan NAT

NOS biasanya di-desain mengikuti model client-server untuk menyediakan network services kepada user.

Network Operating System (NOS)

NOS memungkinkan komunikasi antara beberapa devices dan sharing resources di sebuah network. Contoh NOS adalah Linux, Windows NT, Windows Server 2000, Netware.

Fitur-fitur yang perlu diperhitungkan saat memilih sebuah NOS adalah performance, management and monitoring tools, security, scalability dan fault tolerance.

NETWORK MANAGEMENT

Semakin sebuah network berkembang, maka akan menjadi semakin kompleks dan untuk me-maintain-nya akan lebih sulit. Network management diperlukan untuk mengatasi hal ini.

Tugas-tugas dalam Network Management:

- memonitor network availability
- improvisasi automation
- memonitor response time
- menyediakan security
- rerouting traffic
- kemampuan untuk restore
- mendaftarkan user

Terdapat 4 model Network Management yang dibuat oleh the International Standards Organization (ISO), yaitu:

- **Organization:** mendeskripsikan komponen-komponen dari network management seperti manager, agent, dll.
- **Information:** berhubungan dengan struktur dan penyimpanan informasi tentang network management
- **Communication:** tentang bagaimana data-data management dikomunikasikan antara agen dan manager.
- **Functional:** berhubungan dengan aplikasi network management yang terdapat pada network management station (NMS).

Terdapat 2 protocol standard, yaitu:

- **Simple Network Management Protocol (SNMP)**, oleh IETF community
- **Common Management Information Protocol (CMIP)**, oleh Telecommunications community

SNMP dipilih sebagai standard untuk internet TCP/IP, dan kemudian menjadi sangat populer sehingga kemudian di-upgrade dan menjadi SNMP version 2c. SNMPv2c menyediakan support untuk centralized dan distributed network management dan terdapat improvisasi dalam berbagai hal. Setelah itu, SNMPv3 dirilis untuk memperkuat security dengan meng-autentikasi dan mengenkripsi paket.

SNMP terdapat pada layer application dan didesain untuk memfasilitasi pertukaran informasi management antara devices. SNMP adalah protocol yang paling populer untuk me-maintain berbagai network.

Model organisasional untuk SNMP ada 4 element:

- Management station
- Management agent
- Management information base

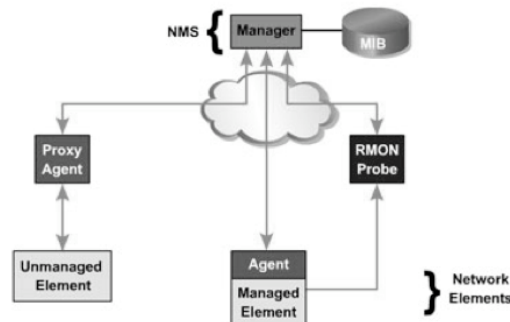
- Network management protocol

Network management station (NMS) biasanya adalah sebuah workstation dan terdapat serangkaian software yang dinamakan network management application (NMA). Pada NMA terdapat user interface agar network manager dapat mengatur network. NMA menanggapi command dari user dan meneruskan command ke management agents di network. Management agents adalah network devices seperti routers, bridges, hubs dan host lain, yang masing-masing terdapat SNMP.

Komunikasi antara NMS dan management agents menggunakan UDP di port 161 dan 162. Ada 3 message type umum:

- **Get:** Untuk management station mengambil value dari MIB object yang terdapat pada agent.
- **Set:** Untuk management station men-set value dari MIB object yang terdapat pada agent.
- **Trap:** Untuk agent memberitahukan management station apabila ada events penting.

Proxy agent digunakan untuk kebutuhan translasi antara proprietary management interface dengan manager. RMON digunakan untuk membagi fungsi network management dari NMA.



Management Information Bases (MIB)

MIB digunakan untuk menyimpan informasi terstruktur tentang network elements dan atribut-nya. Struktur ini terdapat pada standard bernama SMI yang mempunyai data types yang bisa dipakai untuk menyimpan object, bagaimana menamai object dan bagaimana meng-encode object untuk transmisi.

SNMP protocol

Terdapat 3 tipe SNMP message yang dikirim NMS, yaitu GetRequest, GetNextRequest dan SetRequest. 3 message ini akan diterima agent dengan mengembalikan GetResponse message. Agent bisa mengirim Trap message untuk merespon event yang merubah MIB.

Kelebihan SNMPv3 dari SNMPv2 adalah terdapat GetBulkRequest message type dan penambahan 64-bit counter di MIB. SNMPv3 juga menggunakan otorisasi yang terenkripsi.

Configuring SNMP

Agar NMS dapat berkomunikasi dengan device lain, device-device tersebut harus memiliki SNMP yang di-enabled dan SNMP community string nya sudah dikonfigurasi.

Untuk men-set community string yang dipakai agent:

```
Router(config)#snmp-server community string ro
```

Untuk men-set read-write community string yang dipakai agent:

```
Router(config)#snmp-server community string rw
```

Beberapa string bisa dipakai untuk menentukan lokasi device dan system contact device:

```
Router(config)#snmp-server location text
```

```
Router(config)#snmp-server contact text
```

Syslog

Syslog utility adalah suatu mekanisme agar aplikasi, proses dan OS dari cisco devices dapat mencatat keadaan aktivitas dan error.

Ada 8 level security yang mengindikasikan sifat error message, 0 adalah yang paling kritis dan 7 paling tidak kritis.

Untuk enable logging:

```
Router(config)#logging on
```

Untuk mengirim log messages ke syslog server host:

```
Router(config)#logging hostname | ip address
```

Untuk men-set logging severity level ke level 6, informational:

```
Router(config)#logging trap informational
```

Untuk memasukkan timestamp di message syslog:

```
Router(config)#service timestamps log datetime
```