

PERTEMUAN 3: PROTOKOL TCP/IP

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mahasiswa dapat memahami arsitektur TCP/IP
- Mahasiswa mampu mengimplementasikan ilmu subnetting

B. URAIAN MATERI

1. Arsitektur Protocol TCP/IP

Dalam komunikasi antara dua atau lebih network device diperlukan sebuah standar yang saling dimengerti antara satu dengan yang lain, layaknya sebuah bahasa bagi manusia agar dapat berkomunikasi dengan baik antara satu dengan yang lain. Dalam sebuah network istilah tersebut disebut dengan Protocol. TCP/IP sebenarnya mengacu pada sekumpulan set Protocol yang terdiri dari dua Protocol utama yaitu : Transmission Control Protocol dan Internet Protocol. TCP/IP memungkinkan terjadinya komunikasi antar komputer yang memiliki perbedaan karakteristik dari segi hardware maupun software. Model TCP/IP mengikuti model konsep empat layer yang dikenal sebagai Departement of Defence / DoD. Dengan tujuan membangun jaringan yang dapat bertahan pada segala kondisi. Kemudian TCP/IP dijadikan model dasar yang terus digunakan dan menjadi sebuah standar, seperti internet yang dibangun dengan model dasar TCP/IP. Beberapa kelebihan penggunaan Protocol TCP/IP adalah :

- a. Merupakan Open Protocol Standard yang tersedia secara bebas dan dikembangkan terlepas dari perangkat keras komputer dan sistem operasi. Kerena dukungan yang luas TCP/IP sangat ideal untuk menyatukan berbagai perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang beraneka ragam.
- b. Independen dari perangkat keras jaringan yang khusus. Hal ini memungkinkan penyatuan dari berbagai macam jenis jaringan. TCP/IP dapat dipakai di atas Ethernet, koneksi DSL, dial - up line, dan semua jenis medium transmisi fisik lainnya.

c. Memiliki skema pengalamatan yang memungkinkan setiap TCP/IP device dapat dikenali secara spesifik walaupun berada dalam jaringan yang sangat besar seperti internet.

Protocol TCP/IP memiliki model referensi yang terdiri dari empat layer yaitu : Application Layer, Transport Layer, Internet Layer, dan Network Access layer.

✓ **Application Layer**

Application Layer berfungsi untuk menangani *high-level protocol*, masalah representasi data, proses *encoding*, dan *dialog control*; yang memungkinkan terjadinya komunikasi antar aplikasi jaringan. *Application Layer* berisi spesifikasi *Protocol - protocol* khusus yang menangani aplikasi umum diantaranya adalah :

- **HyperText Transfer Protocol (HTTP)** merupakan *protocol* yang dipakai untuk mayoritas komunikasi *World Wide Web (WWW)*.
- **File Transfer Protocol (FTP)** merupakan suatu layanan internet yang mentransfer file - file dari satu komputer ke komputer lain.
- **Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)** merupakan suatu *protocol* yang dipakai *server mail* untuk mentransfer *e-mail*.
- **Telnet** merupakan suatu *Protocol* yang menyamai terminal yang dapat dipakai untuk *me-logon* ke *host* jaringan yang jauh. *Telnet* menawarkan para pemakai suatu kapabilitas dalam mengoperasikan program - program secara jauh dan memudahkan administrasi yang jauh. *Telnet* disediakan untuk semua sistem operasi dan mengurangi integrasi dalam lingkungan jaringan yang heterogen.
- **Domain Name System (DNS)** merupakan seperangkat *protocol* dan layanan pada suatu jaringan TCP/IP yang membolehkan para pemakai jaringan untuk mempergunakan nama - nama hierarki yang sudah dikenal ketika meletakkan *host* ketimbang harus mengingat dan memakai alamat IP-nya. *DNS* banyak dipakai di internet dan pada kebanyakan perusahaan pribadi.
- **Simple Network Management Protocol (SNMP)** memungkinkan untuk mengelola *node* jaringan seperti *server*, *workstation*, *router*, *bridge*, dan *hub* dari *host* sentral. *SNMP* dapat dipakai untuk mengkonfigurasi *device* yang jauh, memantau kinerja jaringan, mendeteksi kesalahan jaringan atau akses yang tidak cocok, dan mengaudit pemakaian jaringan.

✓ **Transport Layer**

Transport Layer menyediakan layanan pengiriman dari sumber data menuju ke tujuan data dengan cara membuat *logical connection* antara keduanya, *Layer* ini bertugas untuk memecah data dan membangun kembali data yang diterima dari *Application Layer* ke dalam aliran data yang sama antara sumber dan pengirim data. *Transport Layer* ini terdiri dua *Protocol* yaitu TCP dan UDP. *Protocol* TCP memiliki orientasi terhadap reliabilitas data. Sedangkan *Protocol* UDP lebih berorientasi kepada kecepatan pengiriman data.

✓ **Internet Layer**

Internet Layer memiliki tugas untuk memilih rute terbaik yang akan dilewati oleh sebuah paket data dalam sebuah jaringan. Selain itu, *Layer* ini juga bertugas untuk melakukan *packet switching* untuk mendukung tugas utama tersebut. *Internet Layer* terdiri dari :

- **Internet Protocol (IP)** mengalamatkan dan me-route paket - paket.
- **Internet Control Message Protocol (ICMP)** mengirimkan pesan - pesan kesalahan ke IP ketika terjadi masalah.
- **Address Resolution Protocol (ARP)** menentukan alamat *hardware* pada *host*.
- **Reverse Address Resolution Protocol (RARP)** menyediakan resolusi alamat kebalikan pada *host* yang menerima
- **Internet Group Management Protocol (IGMP)** menginformasikan *router* tentang ketersediaan anggota - anggota pada grup *multicast*.

✓ **Network Access Layer**

Network Access Layer bertugas untuk mengatur semua hal - hal yang diperlukan sebuah IP *packet* agar dapat dikirimkan melalui sebuah medium fisik jaringan. Termasuk di dalamnya detail teknologi LAN dan WAN. Contoh *Protocol* pada *layer* ini adalah standar *Protocol* modem PPP dan SLIP, termasuk juga *driver* perangkat keras yang diperlukan untuk mengenali sebuah perangkat jaringan.

2. Transmission Control Protocol (TCP)

TCP merupakan bagian dari *Protocol TCP/IP* yang digunakan bersama dengan *IP* untuk mengirim data dalam bentuk unit - unit pesan antara komputer ke internet. Pengiriman data ini dapat dilakukan karena *TCP* memiliki dua proses data *acknowledgement*: retransmisi dan *sequencing* dimana *TCP* selalu meminta konfirmasi setiap kali selesai mengirim data, apakah data telah sampai di tempat tujuan. Kemudian *TCP* akan mengirimkan data urutan berikutnya atau melakukan *retransmission* yaitu pengiriman ulang data tersebut. Data yang dikirim dan diterima diatur berdasarkan nomor urut. *TCP* juga mengawasi unit data individual atau dikenal dengan nama paket, dimana pesan - pesan dibagi untuk efisiensi *routing* melewati internet.

Protocol TCP bertanggung jawab untuk pengirim data dari sumber ke tujuan dengan benar. *TCP* juga bertugas mendeteksi kesalahan atau hilangnya data dan melakukan pengiriman kembali sampai data yang benar diterima dengan lengkap. *TCP* menyediakan pelayanan seperti *connection oriented, reliable, byte stream service*. *Connection oriented* berarti dua aplikasi pengguna *TCP* harus melakukan pembentukan hubungan dalam bentuk pertukaran data tersebut. *Reliable* berarti *TCP* menerapkan proses deteksi kesalahan paket dan retransmisi. *Byte stream service* berarti paket dikirimkan dan sampai ke tempat tujuan secara berurutan.

✓ **Internet Protocol (IP)**

Internet Protocol (IP) adalah *Protocol* pada *TCP/IP* yang mengatur bagaimana suatu data dapat dikenal dan dikirim dari satu komputer ke komputer lain hingga sampai ke tujuan dalam suatu jaringan komputer. *IP* memiliki karakteristik sebagai *connectionless protocol*. Ini berarti *IP* tidak melakukan *error-detection-and-recovery* dan pertukaran kontrol informasi untuk membangun sebuah koneksi sebelum mengirim data. Sebuah koneksi baru akan terjadi apabila proses tersebut dilakukan. Sehingga dalam hal ini *IP* bergantung pada *layer* lainnya untuk melakukan proses. *IP* memiliki lima fungsi utama dalam sebuah jaringan berbasis *TCP/IP*:

- Mendefinisikan paket yang merupakan unit dasar transmisi di internet.
- Mendefinisikan skema pengalamatan internet.

- Memindahkan data antara *Transport Layer* dan *Network Access Layer*.
- Melakukan *routing* paket.
- Melakukan *fragmentasi* dan penyusunan ulang paket.

✓ **User Datagram Protocol (UDP)**

User Datagram Protocol (UDP) menawarkan suatu layanan datagram tanpa koneksi yang menjamin pengiriman atau pengurutan paket - paket yang dikirimkan secara benar. *Checksum* data UDP bersifat opsional, yang menyediakan suatu cara untuk mempertukarkan data pada jaringan - jaringan yang sangat diandalkan tanpa perlu membutuhkan waktu pemrosesan atau sumber daya jaringan. UDP dipakai oleh aplikasi - aplikasi yang tidak memerlukan pengakuan tentang aplikasi data. Aplikasi tersebut secara khusus mentransmisikan sejumlah kecil data pada suatu waktu. Paket - paket yang disiarkan harus memakai UDP. Contoh layanan dan aplikasi yang memakai UDP adalah DNS, RIP, dan SNMP.

3. IP Address

IP (*Internet Protocol*) Address merupakan alamat yang diberikan kepada komputer - komputer yang terhubung dalam suatu jaringan. IP Address terdiri dari dua bagian, yaitu : *Network ID* dan *Host ID*. *Network ID* merupakan alamat dalam jaringan (*network address*) sedangkan *Host ID* menentukan alamat dari peralatan jaringan yang sifatnya unik untuk membedakan antara satu mesin dengan mesin yang lain, Ibarat sebuah alamat rumah, *Network ID* seperti alamat rumah dan *Host ID* seperti nomor rumah.

IP Address berdasarkan perkembangannya dibagi menjadi dua jenis :

- IPv4 (*Internet Protocol versi 4*) merupakan IP Address yang terdiri dari 32 bit yang dibagi menjadi 4 segmen berukuran 8 bit.
- IPv6 (*Internet Protocol versi 6*) merupakan IP Address yang terdiri dari 128 bit yang digunakan untuk mengatasi permintaan IP Address yang semakin meningkat.

Contoh : 11000000.10101000.00000000.01100100

IP Address dapat juga ditulis dalam bentuk angka desimal dalam empat kelompok, dari angka 0 - 255.

Contoh : 192.168.0.100

✓ **Kelas IP**

IP Address dibedakan menjadi 3 kelas, yaitu kelas A, kelas B, dan kelas C. Tujuan membedakan kelas IP adalah untuk menentukan jumlah komputer yang bisa terhubung dalam sebuah jaringan.

a. Kelas A

IP Kelas A terdiri dari : 8 bit pertama digunakan untuk *Network ID*, dan 24 bit berikutnya merupakan *Host ID*. IP kelas A terdapat 126 *Network*, yakni dari nomor 1.xxx.xxx.xxx sampai dengan 126.xxx.xxx.xxx (xxx merupakan variabel yang nilainya dari 0 sampai 255).

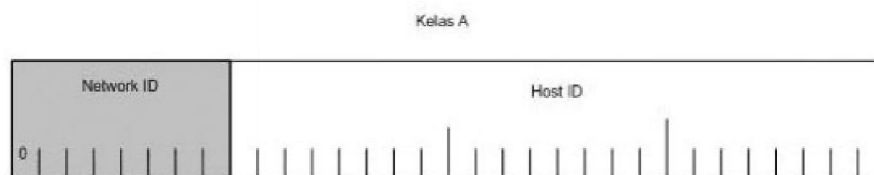
- Format IP Kelas A

ONNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH.HHHHHHHH

(N = Network ID, H = Host ID)

- Bit pertama nilainya 0
- *Network ID* adalah 8 bit dan *Host ID* adalah 24 bit
- Bit pertama diisi antara 0 sampai 127
- Range IP antara 1.xxx.xxx.xxx - 126.xxx.xxx.xxx
- Jumlah *Network* adalah 126 (untuk 0 dan 127 dicadangkan)
- Jumlah *Host* adalah 16.777.214
- Contoh IP address 10.11.22.33 maka *Network ID* adalah 10 dan *Host ID* adalah 11.22.33.

Jadi, IP diatas mempunyai *host* dengan nomor 11.22.33 pada jaringan 10.



Gambar : Struktur kelas A

b. Kelas B

IP Kelas B terdiri dari: 16 bit pertama digunakan untuk *Network ID*, dan 16 bit berikutnya merupakan *Host ID*. IP Kelas B terdapat 16.384 *Network*, yakni dari nomor 128.0.xxx.xxx sampai dengan 192.255.xxx.xxx (xxx merupakan variabel yang nilainya dari 0 sampai dengan 255).

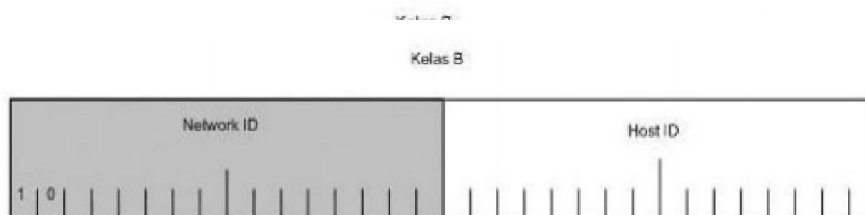
- Format IP Kelas B

10NNNNNN.NNNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH

(N = *Network ID*, H = *Host ID*)

- Bit Pertama nilainya 10
- *Network ID* adalah 16 bit dan *Host ID* adalah 16 bit
- Bit Pertama diisi antara 128 sampai dengan 191
- Range IP anantara 128.0.xxx.xxx - 191.255.xxx.xxx
- Jumlah *Network* adalah 16.384 (64 x 256)
- Jumlah *Host* adalah 65.532
- Contoh IP Address 130.1.2.3 maka *Network ID* adalah 130.1 dan *Host ID* adalah 2.3

Jadi, IP di atas mempunyai *host* dengan nomor 2.3 pada jaringan 130.1.



Gambar : Struktur Kelas B

c. Kelas C

IP Kelas C terdiri dari: 24 bit pertama digunakan untuk *Network ID*, dan 8 bit berikutnya merupakan *Host ID*. IP Kelas C terdapat 2.097.152 *Network*, yakni dari nomor 192.0.0.xxx sampai dengan 223.255.255.xxx (xxx merupakan variabel yang nilainya dari 0 sampai dengan 255).

- Format Kelas IP Kelas C

110NNNNN.NNNNNNNN.NNNNNNNN.HHHHHHHH

(N = Network ID, H = Host ID)

- Bit pertama nilainya 110
- *Network ID* adalah 24 bit dan *Host ID* adalah 8 bit
- Bit pertama diisi antara 192 sampai dengan 223
- Range IP antara 192.0.0.xxx - 233.255.255.xxx
- Jumlah *Network* adalah 2.097.152 (32 x 256 x 256)
- Jumlah *Host* adalah 254
- Contoh IP Address 192.168.0.100 maka *Network ID* adalah 192.168.0 dan *Host ID* adalah 100

Jadi, IP di atas mempunyai *host* dengan nomor 100 pada jaringan 192.168.0.

Kelas C



Gambar : Struktur Kelas C

✓ **IP Address Private**

IP Address *Private* merupakan alamat - alamat IP yang disediakan untuk digunakan pada jaringan *Local (LAN)*. IP Address *Private* digunakan untuk komunikasi pada jaringan yang tidak terhubung langsung dengan Internet. IP Address *Private* hanya dapat dipakai untuk komunikasi pada jaringan internet dan tidak dapat digunakan pada jaringan internet.

- *IP Address Private* Kelas A memiliki range *IP Address* antara 10.0.0.1 - 10.255.255.254
- *IP Address Private* Kelas B memiliki range *IP Address* antara 172.16.0.1 - 172.31.255.254
- *IP Address Private* Kelas C memiliki range *IP Address* antara 192.168.0.1 - 192.168.255.254

✓ **IP Addresss Public**

IP Address Public merupakan alamat - alamat IP yang disediakan untuk digunakan pada jaringan internet.

3.4. Subnet Mask

Subnet Mask merupakan angka biner 32 bit yang digunakan untuk membedakan *Network ID* dan *Host ID*. *Subnet Mask* menunjikan letak suatu *Host*, apakah berada di jaringan lokal atau berada di jaringan luar. Pada *Subnet Mask* bit yang berhubungan dengan *Network ID* diset 1 sedangkan bit yang berhubungan dengan *Host ID* diset 0.

✓ **Pembagian Subnet Mask**

- IP Address Kelas A menggunakan *Subnet Mask*
11111111.00000000.00000000.00000000 = 255.0.0.0
- IP Address Kelas B menggunakan *Subnet Mask*
11111111.11111111.00000000.00000000 = 255.255.0.0
- IP Address Kelas C menggunakan *Subnet Mask*
11111111.11111111.11111111.00000000 = 255.255.255.0

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku