

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Jaringan Komputer**

##### **2.1.1 Pengertian**

Menurut Hahn ( 1997, pp 2-3 ) jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer yang terdiri dari dua buah atau lebih komputer yang dapat melakukan komunikasi antara satu dengan yang lainnya.

Sekumpulan komputer yang bisa saling berkomunikasi membentuk suatu jaringan kecil yang dimana jaringan kecil yang satu berkomunikasi dengan jaringan kecil yang lain, sehingga akhirnya seluruh jaringan dan komputer di seluruh dunia bisa saling berkomunikasi.

Komputer – komputer yang dapat berkomunikasi ini membentuk berbagai macam tipe jaringan. Tipe jaringan yang paling umum dikenal adalah LAN ( *Local Area Network* ) dan WAN ( *Wide Area Network* ) tetapi masih banyak lagi tipe jaringan, termasuk : MAN ( *Metropolitan Area Network* ), SAN ( *Storage Area Network* ), Intranet, Extranet, Internet, VPN ( *Virtual Private Network* ), dan masih banyak lagi.

#### **LAN ( Local Area Network )**

*Local Area Network* ( LAN ) adalah suatu istilah yang menghubungkan peralatan jaringan seperti komputer, *switch*, *hub*, bahkan *router* dalam suatu area yang berdekatan. Media yang digunakan dalam *Local Area Network* biasanya adalah *Fast Ethernet* ( 100 Mbps ), *gigabit Ethernet* ( 1000 Mbps ), *token ring*, dan FDDI ( *Fiber Data Distributed Interface* ).

## **WAN ( Wide Area Network )**

*Wide Area Network* ( WAN ) adalah suatu istilah yang digunakan untuk menghubungkan LAN satu dengan LAN yang lain yang terpisah dalam suatu area geografi yang sangat luas. Tipe koneksi yang terdapat dalam WAN mencakup layanan *circuit-switched*, *cell-switched*, *packet-switched*, dan *leased line*. Layanan yang tersedia dalam WAN mencakup analog *dialup*, ATM ( *Asynchronous Transfer Mode* ), *dedicated circuit*, *Frame Relay*, ISDN ( *Integrated Services Digital Network* ), SMDS ( *Switched Multi-megabit Data Services* ), *cable*, DSL ( *Digital Subscriber Line* ), dan X.25.

- *Circuit-switched* : menyediakan koneksi sementara melalui jalur komunikasi telepon. Contoh : *dialup modem*.
- *Dedicated Circuit* : menyediakan koneksi permanen antara dua lokasi yang berbeda dalam letak geografis. Contoh : *leased line*.
- *Cell-switched* : menyediakan layanan yang mirip dengan *dedicated circuit*, perbedaannya adalah satu *node* dalam jaringan bisa terhubung dengan banyak *node* lain. Contoh : ATM.
- *Packet-switched* : layanan ini mirip dengan *cell-switched*, dimana perbedaannya dalam *cell-switched*, paket yang dibawa sudah dalam bentuk yang tetap ( *fixed-length packet* ) dan dalam *packet-switched* paket yang dibawa merupakan *variable-length packet*.

## **MAN ( Metropolitan Area Network )**

*Metropolitan Area Networks ( MAN )* merupakan sistem *hybrid* yang merupakan gabungan dari LAN dan WAN. MAN Memiliki sifat WAN yang menghubungkan LAN dalam area geografi yang luas, tetapi memiliki kecepatan akses seperti LAN. Teknologi yang digunakan merupakan teknologi T1 ( 1.544 Mbps ) dan menggunakan media fiber optik. Layanan yang dapat dijangkau oleh media optik berupa SONET ( *Synchronous Optical Network Standard* ) dan SDH ( *Synchronous Digital Hierarchy Standard* ).

## **SAN ( Storage Area Network )**

*Storage Area Network ( SAN )* menyediakan infrastruktur kecepatan tinggi untuk memindahkan data antara satu *database server* dan *database server* yang lain. Biasanya fiber optik merupakan media yang digunakan dalam menghubungkan satu *file server* dengan *harddisk* dengan kecepatan sampai 1Gbps.

## **Intranet, Extranet, dan Internet**

Intranet adalah suatu jaringan lokal yang ada di dalam suatu perusahaan, dengan kata lain pengguna yang berada dalam jaringan ini dapat mengakses sumber – sumber tanpa perlu keluar dari jaringan.

Extranet adalah intranet yang diperluas, dengan kata lain pengguna yang berada di luar jaringan lokal suatu perusahaan bisa mengakses sumber yang berada di dalam jaringan lokal tersebut. Biasanya antar rekan bisnis yang menerapkan sistem ini.

Internet adalah jaringan publik dimana pengguna yang ada diluar jaringan bisa mengakses sumber yang ada di jaringan publik, sedangkan internet adalah pengguna

yang ada di luar jaringan suatu perusahaan ingin mengakses sumber dalam suatu jaringan seperti mengakses layanan web server.

### **VPN ( Virtual Private Network )**

*Virtual Private Network* ( VPN ) digunakan untuk menyediakan koneksi yang aman dalam melintasi jaringan publik. VPN menyediakan autentikasi antara 2 konektivitas dan menyediakan enkripsi data.

#### **2.1.2 Perangkat Jaringan**

Perangkat jaringan adalah perangkat – perangkat terhubung ke jaringan dan mendukung fungsi – fungsi jaringan ( <http://cisco.netacad.net> semester 1, modul 2.1.3 ).

Perangkat jaringan yang umum ditemui antara lain:

- *Repeater*. *Repeater* adalah perangkat jaringan yang melakukan regenerasi sinyal yang telah melemah, dan meneruskannya ke jaringan, sehingga dapat mencapai jarak yang jauh. *Repeater* bekerja pada *physical layer* pada model OSI.
- *Hub*. *Hub* adalah repeater yang memiliki banyak port. Data yang tiba pada satu port *hub* akan diteruskan ke semua port lain yang terhubung dengannya. Sama seperti repeater, *hub* bekerja pada *physical layer*.
- *Bridge*. *Bridge* adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk melakukan segmentasi terhadap LAN. *Bridge* mengubah format data jaringan, dan melakukan manajemen transmisi data sederhana. *Bridge* bekerja pada *data link layer* pada model OSI.

- *Switch*. *Switch* adalah bridge yang memiliki banyak port. *Switch* menerima paket data, dan meneruskannya ke segmen jaringan tujuan. *Switch* merupakan perangkat *data link layer*.
- *Router*. *Router* adalah perangkat yang bekerja pada *network layer* pada model OSI. Fungsi utama *router* yaitu menentukan jalur terbaik untuk paket dan meneruskannya ke antarmuka yang sesuai.

### 2.1.2 Topologi Jaringan

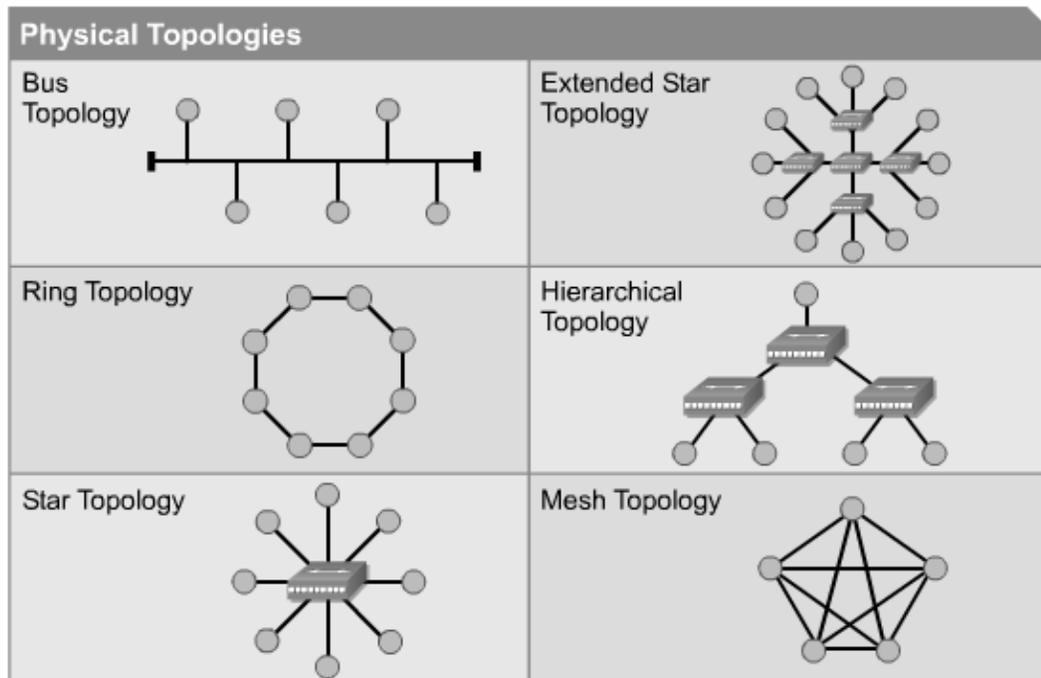
Topologi jaringan mendefinisikan struktur dari jaringan ( <http://cisco.netacad.net> semester 1, modul 2.1.4 ). Terdapat dua macam definisi topologi, yaitu :

#### 1. Topologi fisik

Topologi fisik yang umumnya digunakan adalah :

- *Bus*, yaitu topologi yang menggunakan satu kabel *backbone*. Semua *host* terhubung ke kabel ini.
- *Ring*, yaitu topologi yang menghubungkan satu *host* ke *host* berikutnya, dan *host* terakhir ke *host* pertama, sehingga membentuk cincin.
- *Star*, yaitu topologi yang menghubungkan semua host ke suatu titik pusat.
- *Extended star*, yaitu topologi yang menghubungkan beberapa topologi *star* dengan menghubungkan *hub* atau *switch*.

- *Mesh*, yaitu topologi yang menghubungkan satu *host* dengan semua *host* yang ada dalam jaringan.



Gambar 2.1 Topologi fisik jaringan

## 2. Topologi logika

Topologi logika suatu jaringan menentukan bagaimana jaringan tersebut berkomunikasi lewat medium jaringan. Terdapat dua macam topologi logika yang paling umum digunakan, yaitu :

- *Broadcast*, yaitu topologi dimana setiap *host* mengirimkan data ke semua *host* lain dalam jaringan.
- *Token passing*, yaitu topologi dimana *host* dalam jaringan akan menerima suatu token elektronik. Jika suatu *host* menerima *token*, maka *host* tersebut dapat mengirimkan data. Jika *host* tidak memiliki data

yang bisa dikirimkan, maka *host* akan mengirimkan *token* ke *host* selanjutnya, dan begitu seterusnya.

### 2.1.3 Arsitektur Jaringan

Berdasarkan Stallings ( 2004, pp 35 -38 ), arsitektur menurut OSI ( *Open Systems Interconnection* ) dibagi menjadi 7 lapisan.

<b>Application</b> Menyediakan akses ke lingkungan OSI bagi pengguna dan menyediakan layanan informasi terdistribusi.
<b>Presentation</b> Menyediakan independensi aplikasi dari perbedaan representasi data.
<b>Session</b> Menyediakan struktur kontrol untuk komunikasi antara aplikasi, memulai, mengatur, dan mengakhiri koneksi antara aplikasi.
<b>Transport</b> Menyediakan transfer data yang handal dan transparan antara <i>end system</i> , menyediakan koreksi kesalahan dan <i>flow control</i> .
<b>Network</b> Menyediakan independensi teknologi transmisi dan <i>switching</i> data yang digunakan untuk melakukan koneksi.
<b>Data Link</b> Menyediakan transfer informasi yang handal antara <i>physical link</i> , mengirim blok ( <i>frame</i> ) dengan sinkronisasi, kontrol kesalahan, dan <i>flow control</i> .
<b>Physical</b> Berhubungan dengan transmisi aliran bit yang tidak terstruktur lewat media fisik

Gambar 2.2 Lapisan OSI

## 1. *Physical Layer*

*Physical layer* berkaitan dengan antarmuka fisik antara peralatan komputasi dan aturan bagaimana data diubah menjadi aliran listrik yang akan disampaikan melalui media kabel antara alat – alat jaringan dalam suatu jaringan. Lapisan ini memiliki empat karakteristik sebagai berikut :

- *Mechanical* : Berhubungan dengan properti fisik dari suatu perangkat ke media transmisi. Biasanya berhubungan dengan spesifikasi konektor kabel yang menghubungkan satu atau lebih konduktor sinyal, yang disebut sirkuit.
- *Electrical* : Berhubungan dengan representasi bit ke voltase listrik yang akan dialirkan melalui media transmisi, dan kecepatan transmisi bit.
- *Functional* : Mendefinisikan fungsi yang dilakukan oleh sirkuit individual dari suatu antarmuka fisik dan media transmisi.
- *Procedural* : Mendefinisikan rangkaian kejadian dimana aliran bit dikirimkan melalui media fisik.

## 2. *Data Link Layer*

*Data link layer* bertujuan untuk menyediakan reliabilitas suatu *physical link* dan menyediakan cara untuk memulai, memelihara dan memutuskan hubungan. Layanan utama yang disediakan oleh lapisan ini kepada lapisan – lapisan di atasnya adalah menyediakan deteksi kesalahan dan kontrol kesalahan, sehingga lapisan yang lebih tinggi bisa mengasumsikan transmisi yang bebas kesalahan. Standard dari layer ini adalah :

- HDLC ( *High-level Data Link Control* ) : protokol yang digunakan dalam koneksi sinkronus dan asinkronus dan mendefinisikan tipe frame dan interaksi antara 2 peralatan networking.
- LLC ( *Logical Link Control* )

### 3. *Network Layer*

*Network layer* menyediakan proses transfer informasi antar sistem lewat suatu jaringan komunikasi. Pada lapisan ini komputer berdialog dengan jaringan untuk menentukan alamat tujuan dan meminta suatu fasilitas jaringan, misalnya prioritas. Lapisan ini bertanggung jawab untuk tiga fungsi utama :

- Mendefinisikan alamat logika yang digunakan di *layer 3*.
- Menemukan *path* terdekat berdasarkan oleh ID jaringan dari alamat jaringan ( *IP address* ).
- Menghubungkan tipe *data link* yang berbeda, seperti Ethernet, FDDI, *token ring*, dan serial.

### 4. *Transport Layer*

*Transport Layer* menyediakan suatu mekanisme pertukaran data antara *end systems*. *Transport layer* memiliki 4 fungsi utama :

1. Memelihara konektivitas antara dua peralatan jaringan yang sedang berkomunikasi.
2. Menyediakan reliabilitas bagi koneksi yang tidak reliabel dalam menyampaikan data sepanjang jaringan.

3. Mengimplementasikan *flow control* dan *windowing* untuk menjamin suatu peralatan tidak kerepotan dalam mengatasi sejumlah data yang masuk.
4. Menyediakan konektivitas *multiplexing*, memperbolehkan banyak aplikasi untuk mengirim dan menerima data dalam waktu yang bersamaan.

#### 5. *Session layer*

*Session layer* menyediakan mekanisme untuk mengontrol dialog antara aplikasi – aplikasi yang berjalan di *end system*. Layanan – layanan utama yang disediakan oleh lapisan ini mencakup :

- *Dialogue discipline*. Dialog bisa terjadi dengan mode dua arah secara simultan (*full duplex*), atau dua arah dengan alterasi (*half duplex*).
- *Grouping*. Aliran data dapat ditandai untuk mendefinisikan kelompok data.
- *Recovery*. *Session layer* dapat menyediakan mekanisme *checkpointing*, sehingga terjadi kegagalan diantara *checkpoint*, entitas *session* dapat mengirim ulang semua data sejak *checkpoint* terakhir.

#### 6. *Presentation layer*

Lapisan ini mendefinisikan format data yang akan dipertukarkan antara aplikasi dan menyediakan layanan transformasi data. *Presentation layer*

mendefinisikan sintaks yang digunakan antar aplikasi dan menyediakan layanan transformasi data.

#### 7. *Application layer*

*Application layer* ini menyediakan sarana bagi program aplikasi untuk mengakses lingkungan OSI. Lapisan ini mendefinisikan bagaimana user bisa berkomunikasi dengan user yang ada dikomputer lain, bertanggung jawab dalam mengidentifikasi dan membangun keberadaan dari suatu komunikasi dan memastikan koneksi mempunyai cukup sumber yang bisa membangun suatu komunikasi.

### **2.1.4 Model Jaringan**

Menurut Forouzan ( 2003, pp 6-9 ), terdapat dua model jaringan, yaitu :

#### 1. Model *Client / Server*

Dalam model *client / server*, satu atau lebih komputer, disebut *server*, memberikan layanan kepada komputer – komputer lain yang disebut *client*. Suatu jaringan LAN bisa memiliki satu *server* umum, atau beberapa *server* terdedikasi.

#### 2. Model *Peer-to-peer*

Dalam model *peer-to-peer*, satu komputer dapat bertindak sebagai *client* dan sebagai *server*. Tidak ada komputer yang secara spesifik didedikasikan sebagai *server* atau sebagai *client*. Jika suatu komputer meminta layanan dari komputer lain, maka komputer yang meminta layanan bertindak sebagai *client* dan komputer yang memberikan layanan bertindak sebagai *server*. Contohnya jika

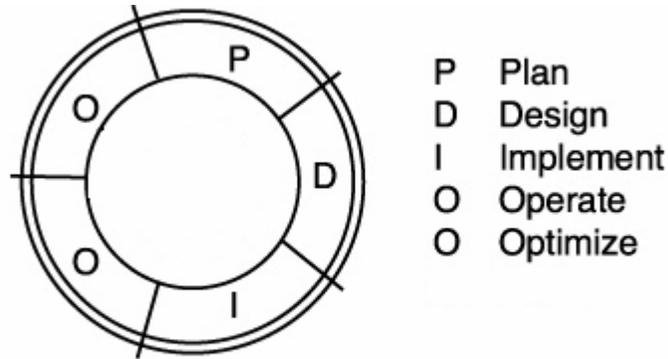
komputer A menginginkan data dari komputer B, maka komputer B akan bertindak sebagai *server* dan komputer A akan bertindak sebagai *client*, sebaliknya jika komputer B menginginkan suatu data dari komputer A maka komputer A akan bertindak sebagai *server* bagi komputer B dan komputer B akan bertindak sebagai *client*.

### 2.1.5 Siklus Hidup Jaringan

*Plan Design Implement Operate Optimize* ( PDIOO ) merupakan suatu fase siklus hidup jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems ( <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=328773&rl=1> ). Fase – fase siklus hidup PDIOO adalah sebagai berikut :

- **Plan.** Pada fase ini dilakukan identifikasi kebutuhan jaringan, juga analisa terhadap area dimana jaringan akan diimplementasikan dan pengguna yang membutuhkan pelayanan jaringan.
- **Design.** Pada fase ini dilakukan perancangan logika dan fisik, sesuai kebutuhan yang telah diidentifikasi pada fase sebelumnya.
- **Implement.** Pada fase ini dilakukan implementasi sesuai spesifikasi perancangan.
- **Operate.** Fase ini merupakan suatu tes untuk menguji efektivitas perancangan. Jaringan dimonitor selama fase ini, untuk mengidentifikasi masalah performa jaringan, sebagai input bagi fase optimisasi.

- **Optimize.** Fase optimisasi didasarkan pada manajemen jaringan proaktif yang mengidentifikasi adanya masalah dalam jaringan dan menyelesaikan masalah tersebut. Fase optimisasi mungkin diikuti oleh perancangan kembali jaringan, apabila terjadi perubahan kebutuhan yang signifikan.



Gambar 2.3 Siklus Hidup Jaringan PDIOO

## 2.2 Internet

### 2.2.1 Pengertian

Menurut Kurose dan Ross ( 2003, pp 2-6 ), Internet dapat didefinisikan dari dua sisi, yaitu berdasarkan *hardware* dan *software* yang membentuknya, dan berdasarkan layanan yang disediakan.

Berdasarkan *hardware* dan *software* yang membentuknya, Internet dapat didefinisikan sebagai sebuah jaringan global, yang menghubungkan jutaan alat komputasi, yang disebut *host / end system*, di seluruh dunia.

Layanan yang diberikan oleh Internet :

- Internet memungkinkan aplikasi – aplikasi terdistribusi yang berjalan pada *end system* yang berbeda untuk saling bertukar data. Aplikasi – aplikasi ini termasuk remote login, electronic mail, web surfing, instant messaging, audio dan video streaming, Internet telephony, distributed game, dan peer to peer file sharing.
- Internet menyediakan dua layanan sehubungan dengan aplikasi terdistribusi yang dijalankan, yaitu *connection-oriented reliable service* dan *connectionless unreliable service*. *Connection-oriented reliable service* menjamin bahwa data yang dikirimkan sampai kepada penerima secara utuh dan dalam urutan yang benar. Sementara, *connectionless unreliable service* tidak menjamin keutuhan dan urutan data yang sampai kepada penerima.

### **2.2.2 Sejarah Internet**

Internet modern diawali sebagai suatu proyek Departemen Pertahanan Amerika Serikat ( *Department of Defense* ). Internet pada masa itu dirancang untuk menghubungkan lokasi penelitian yang didanai oleh Departemen Pertahanan AS, yang tersebar di berbagai wilayah AS. Pada bulan Desember 1968, Advanced Research Projects Agency ( ARPA ) dikontrak oleh Bolt, Beranek, and Newman ( BBN ) untuk merancang dan mengimplementasikan jaringan packet-switching. Pada bulan September 1969, node pertama dari ARPANET diinstal di University of California Los Angeles. Pada akhir tahun 1969, Internet terdiri dari hanya 4 node. Pada tahun 1971, ARPANET tersebar di benua Amerika, dan pada tahun 1973 terhubung dengan Eropa.

Percobaan pertama oleh ARPANET disebut *Network Control Protocol* ( NCP ). Seiring perkembangan Internet, NCP tidak bisa lagi menangani lalu lintas jaringan. Maka pada tahun 1974, suatu protokol yang lebih kokoh diimplementasikan melalui ARPANET. Protokol ini didasari oleh TCP dan IP. TCP dan IP kemudian menjadi standar *de facto* pada tahun 1983.

Saat ini proyek ARPANET telah membentuk tulang punggung jaringan global di seluruh dunia.

## **2.3 TCP / IP**

### **2.3.1 Pengertian**

Greenlaw dan Hepp ( 2002, p 109 ) mendefinisikan TCP / IP sebagai protokol yang menentukan bagaimana komputer – komputer dalam suatu jaringan saling terhubung, mengirim, dan menerima pesan lewat Internet. TCP / IP merupakan “bahasa Internet”, dimana TCP / IP memungkinkan aneka jenis komputer, dari PC sampai *mainframe* untuk bertukar informasi.

TCP / IP *protocol suite* terdiri dari banyak protokol, dengan dua protokol utamanya, *Transport Control Protocol* ( TCP ) dan *Internet Protocol* ( IP ).

### **2.3.2 Arsitektur protokol TCP / IP**

Arsitektur protokol TCP / IP muncul pada pertengahan 1970an sebagai hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan pada perancangan jaringan packet-switching ARPANET, yang bertujuan untuk memungkinkan komunikasi antara agen – agen pemerintahan. Sebelumnya, banyak *mainframe* pemerintahan yang tidak bisa berkomunikasi karena penggunaan protokol yang berbeda.

Model TCP / IP membagi tugas – tugas komunikasi kedalam 4 lapisan sebagai berikut ( <http://cisco.netacad.net> semester 1, modul 9.1 ) :

1. *Network access layer*

*Network access layer* memungkinkan *link* fisik ke media jaringan. Di dalamnya, termasuk detail teknologi LAN dan WAN dan semua detail yang terdapat di dalam layer *physical* dan *data link* pada model OSI.

2. *Internet layer*

*Internet layer* bertujuan memilih jalur terbaik pada jaringan yang dapat dilewati oleh paket. Protokol utama yang berfungsi pada *layer* ini adalah *Internet Protocol ( IP )*.

3. *Transport layer*

*Transport layer* menyediakan koneksi logikal antara *host* sumber dan tujuan. Ada dua macam protokol yang bekerja pada lapisan ini, yaitu *Transport Layer Protocol* dan *User Datagram Protocol*.

*Transport Layer Protocol ( TCP )* adalah protokol yang menyediakan layanan *connection-oriented* atau handal, yang menjamin data sampai dalam keadaan bebas kesalahan, dengan urutan yang benar, dan tanpa duplikasi, dengan menggunakan :

- *Acknowledgement ( ack )* : Jika data sudah tiba pada suatu alamat tujuan, maka komputer tujuan akan memberitahu ( *ack* ) bahwa data telah tiba.
- *Sequence Number* : Penomoran yang di berikan kepada setiap paket data yang dikirimkan, sehingga bisa diketahui data mana yang tidak sampai ke tujuan.

- *Windowing* : ukuran window yang mempengaruhi berapa besar paket data yang bisa dikirimkan dalam satu kali pengiriman paket sebelum menerima acknowledgement.

*User Datagram Protocol* ( UDP ) adalah protokol pada *transport layer* yang menyediakan layanan *connectionless* atau tidak handal.

#### 4. *Application layer*

*Application layer* menangani representasi, encoding serta kontrol dialog. Model TCP/IP menggabungkan semua masalah yang berhubungan dengan aplikasi ke dalam satu lapisan, yaitu *application layer*.

### 2.3.3 Perbandingan TCP / IP dan OSI

Perbedaan antara model TCP / IP dengan model OSI :

- TCP / IP mengkombinasikan lapisan *application*, *presentation* dan *session layer* dari model OSI kedalam satu lapisan, yaitu *application layer*.
- TCP / IP mengkombinasikan lapisan *data link* dan *physical layer* dari model OSI kedalam *network access layer*.
- Ketika transport layer pada TCP / IP menggunakan UDP, berarti *transport layer* tidak menyediakan layanan pengiriman paket yang handal. Sementara lapisan transport layer pada model OSI selalu menyediakan layanan pengiriman yang handal.

OSI	TCP / IP
Application	Application
Presentation	
Session	
Transport	Transport
Network	Internet
Data Link	Network Access
Physical	

Gambar 2.4 Perbandingan Arsitektur Protokol OSI dan TCP / IP

## 2.4 Sistem Manajemen Jaringan

### 2.4.1 Manajemen Jaringan

Menurut Wikipedia, Manajemen jaringan didefinisikan sebagai pemeliharaan dan administrasi jaringan. Manajemen jaringan adalah pelaksanaan sekumpulan fungsi yang dibutuhkan untuk mengontrol, merencanakan, mengalokasikan, *deploying*, mengkoordinasikan dan memonitor sumber daya yang ada pada jaringan.

## 2.4.2 Sistem Manajemen Jaringan

Menurut Wikipedia, Sistem manajemen jaringan adalah sekumpulan *tools* untuk memonitor dan mengontrol jaringan, yang memiliki ciri – ciri :

- Memiliki antarmuka dengan sekumpulan perintah untuk melakukan tugas – tugas manajemen jaringan.
- Jumlah minimal peralatan tambahan. Artinya, hampir semua perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk manajemen jaringan

Sistem manajemen jaringan merupakan kombinasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang diimplementasikan pada komponen - komponen jaringan yang ada. Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan tugas – tugas manajemen jaringan diimplementasikan pada komputer *host* dan prosesor komunikasi, seperti *switch* atau *router*. Sistem manajemen jaringan dirancang untuk memandang keseluruhan jaringan sebagai arsitektur yang terpadu, dengan pemberian alamat dan label pada tiap titik, dan atribut – atribut spesifik tiap elemen dan link diketahui oleh sistem. Elemen – elemen yang aktif pada jaringan menyediakan *feedback* teratur mengenai informasi status kepada pusat kontrol jaringan.

## 2.5 Pemantauan Jaringan

### 2.5.1 Pengertian

Menurut Stallings ( 1999, p 23 ), pemantauan jaringan merupakan bagian dari manajemen jaringan yang berkaitan dengan memantau dan menganalisa status dan tingkah laku dari *end system*, *intermediate system* dan *subnetwork*.

Pemantauan jaringan terdiri dari tiga area perancangan utama, yaitu :

- Akses kepada informasi yang dipantau, yaitu bagaimana mendefinisikan informasi pemantauan, dan bagaimana memperoleh informasi tersebut.
- Perancangan mekanisme pemantauan, yaitu cara terbaik untuk mendapatkan informasi dari sumber.
- Aplikasi informasi yang dipantau, yaitu bagaimana informasi yang dipantau digunakan dalam berbagai area fungsional manajemen.

## **2.5.2 Pemantauan Jaringan dengan Netflow dan FlowScan**

### **2.5.2.1 Pengertian Flow**

Menurut Plonka ( 2000 ), *Flow* adalah sekumpulan paket IP yang bergerak dalam satu arah dari sumber ke tujuan, pada suatu periode waktu. Sumber dan tujuan didefinisikan dengan suatu alamat IP. Flow bergerak dalam satu arah, sehingga pertukaran antara dua *host*, misalnya antara *client* dan *server*, direpresentasikan dengan sedikitnya dua *flow*.

### **2.5.2.2 Netflow**

Menurut Hayri ( 2005 ), sistem perhitungan *flow* adalah suatu sistem penulisan, pengiriman, perhitungan, dan pengaturan informasi yang berupa *flow* data. Netflow merupakan protokol perhitungan *flow* data yang diciptakan oleh Cisco *Systems*. Selain Netflow, terdapat protokol perhitungan *flow* data lainnya, yang diciptakan oleh *vendor – vendor* lain, dikarenakan belum adanya standarisasi dari sistem perhitungan *flow* ini.

Terdapat beberapa versi protokol Netflow. Protokol Netflow yang umum digunakan adalah versi 5. Informasi yang keluar dari protokol Netflow versi 5 adalah sebagai berikut :

- *Source IP address* : alamat asal paket dikirim.
- *Destination IP address* : alamat tujuan kemana paket akan dikirim.
- *Source TCP/UDP application port* : *port* aplikasi yang digunakan oleh sumber pengirim data.
- *Destination TCP/UDP application port* : *port* aplikasi tujuan yang akan dituju oleh data.
- *Next hop router IP address* : alamat *router* berikutnya yang akan dituju oleh paket data.
- *Input physical interface index* : nomor indeks dari *interface* yang mana data tersebut masuk.
- *Output physical interface index* : nomor indeks dari *interface* yang mana data tersebut akan keluar.
- *Packet count* : perhitungan *flow* berdasarkan besarnya paket data.
- *End of flow timestamp* : *timestamp* untuk menandai awal mula *flow* data terjadi.
- *IP protocol* : penanda protokol IP apa yang lalu – lalang dalam *flow*.
- *Type of service byte* : informasi seputar *field Type Of Service*.
- *TCP flags* : informasi seputar *TCP flag* yang ada dalam sebuah paket.
- *Source AS number* : informasi yang menunjukkan dari *AS number* dari mana paket data berasal.
- *Destination AS number* : informasi yang menunjukkan *AS number* tujuan.

- *Source subnet mask* : informasi *subnet mask* dari alamat IP dari sebuah paket data yang akan keluar.
- *Destination subnet mask* : informasi *subnet mask* dari alamat IP yang dituju.

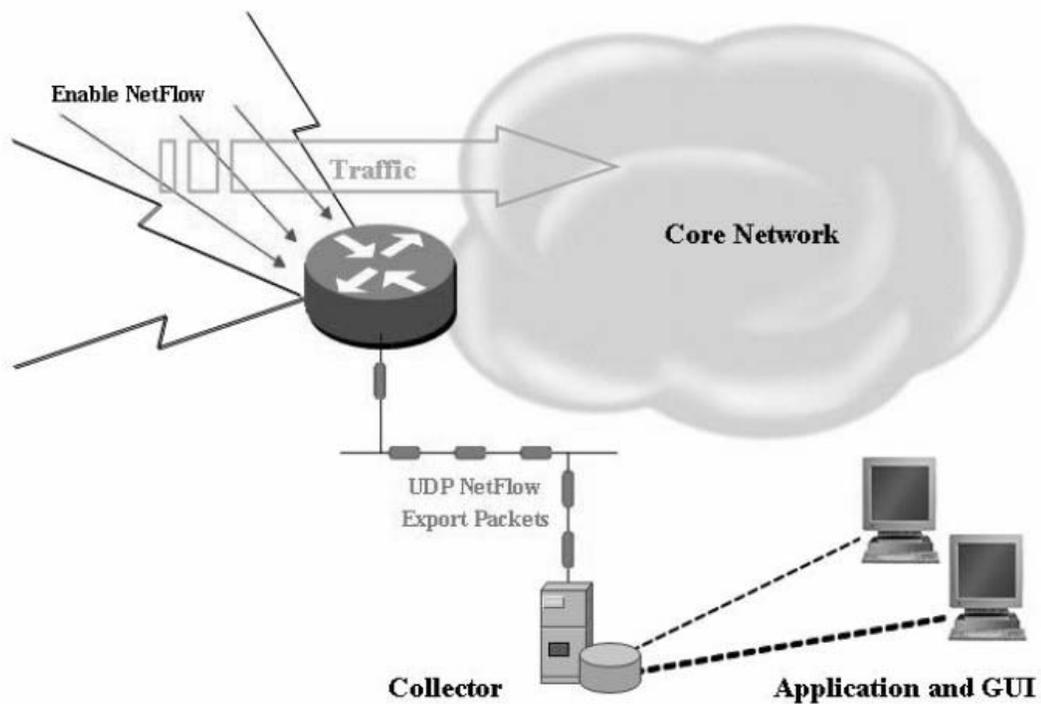
Sistem Netflow terdiri dari empat komponen, yaitu :

1. Netflow *collector*, merupakan komponen yang bertugas mengambil dan mengumpulkan informasi Netflow yang dikirim oleh perangkat jaringan. Informasi yang masih berupa data mentah dikumpulkan dan diubah menjadi sebuah file yang nantinya akan dibaca oleh Netflow analyzer.
2. Netflow *analyzer*, merupakan komponen yang membaca data mentah yang dikumpulkan oleh Netflow collector dan menganalisisnya menjadi sebuah bentuk yang dapat dibaca oleh manusia.
3. Netflow *reporter*, yang melakukan filtering data yang ingin ditampilkan.
4. Netflow *presenter*, merupakan komponen yang menampilkan data Netflow dalam bentuk grafik, tabel dan teks.

### **2.5.2.3 FlowScan**

FlowScan merupakan suatu *tool* untuk memonitor jaringan, yang menggunakan pengukuran berbasis *flow*. FlowScan bertujuan untuk menyederhanakan pengumpulan, penyimpanan dan visualisasi data. Data yang dimaksud merupakan data hasil analisa dan pemrosesan *flow* yang melewati *router*. FlowScan menganalisa setiap *flow* dan memelihara suatu *counter* berdasarkan klasifikasi *flow* tersebut, kemudian secara periodik menghasilkan laporan hasil analisa data tersebut.

Komponen perangkat keras sistem FlowScan dapat digambarkan sebagai di bawah ini :



Gambar 2.5 Arsitektur FlowScan

Sistem FlowScan terdiri dari beberapa komponen perangkat lunak. Komponen – komponen FlowScan yang utama yaitu :

- flow-tools, yang bertugas sebagai Netflow *collector*.
- FlowScan, yang merupakan proses utama dari keseluruhan sistem FlowScan. FlowScan bertugas sebagai Netflow *analyzer*.
- CUFlow, yang bertugas sebagai Netflow *reporter*.
- RRDtool, yang menyimpan data *flow* pada suatu jangka waktu yang membentuk suatu database metrik *flow* IP. RRDtool dengan CUGrapher, bertugas sebagai

Netflow *presenter*, merupakan tool yang menghasilkan output berupa grafik lalu lintas IP, dalam format GIF atau PNG.

## **2.6 State Transition Diagram**

Menurut Pressman ( 2001, p 317 ), *state transition diagram* merepresentasikan tingkah laku dari sistem dengan menggambarkan *state* atau keadaan, serta kejadian yang menyebabkan sistem berpindah status. *State transition diagram* menggambarkan bagaimana sistem berpindah dari satu *state* ke *state* yang lainnya. *State transition diagram* mengindikasikan aksi yang harus diambil sebagai konsekuensi dari suatu kejadian spesifik.

*State* merupakan suatu keadaan sistem yang dapat dipantau. Pada suatu waktu, sistem hanya bisa berada dalam satu *state*. Langkah – langkah untuk menggambarkan *state transition diagram* :

- Identifikasikan *state – state* yang dapat dipantau dalam suatu sistem.
- Spesifikasikan kondisi yang menandakan adanya transisi antar *state*.
- Spesifikasikan aksi untuk setiap transisi yang akan menghasilkan *state* tujuan.
- Bila sistem kompleks, bagi diagram menjadi beberapa *state transition diagram*.