

# **Jaringan Komputer (II2230)**

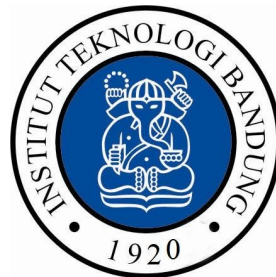
## **pertemuan minggu ke : 1**

### **Introduction**

oleh :

Dr Ing Ir Suhardi, MT MM ERMCP  
I Putu Agus Eka Pratama, ST MT

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika (STEI)  
Institut Teknologi Bandung (ITB)  
2013



# Aturan Perkuliahan

Total pertemuan 15 minggu (13 minggu perkuliahan, 2 minggu UTS UAS). 1 minggu = 2 x pertemuan.

Ada 2 tugas :

1. Implementasi Deep Packet Inspection.
2. Pemilihan salah satu dari 3 topik (OTT, QoS, security). 1 topik maksimal 10 kelompok.

Implementasi dan perkuliahan menggunakan sistem operasi Linux dan open source software. Silahkan copy di lab riset INS (labtek 8 It 4) atau unduh dari <http://kambing.ui.ac.id/iso> memanfaatkan intranet ITB (inherent).

Materi untuk setiap pertemuan tertera di silabus.

Nilai = tugas + UTS + UAS + keaktifan.



# Tujuan Perkuliahan

Melalui perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa/i mampu memahami dan mengimplementasikan jaringan komputer sesuai studi kasus yang ada, memanfaatkan sistem operasi Linux dan aplikasi – aplikasi open source.

Selain itu, diharapkan juga mahasiswa/i mampu untuk ;

1. Membangun aplikasi terkait dengan OTT.
2. Membangun aplikasi terkait dengan manajemen QoS.
3. Membangun aplikasi terkait dengan manajemen keamanan jaringan komputer.

# Referensi

## **Buku (slide + video silahkan copy) :**

Dar Lin, Y., Hwang, R.H., Baker, F. Computer Network An Open Source Approach. 2011 (pustaka utama)

Forouzan, Data Communication and Networking, 5th ed., McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2012  
(pustaka utama)

Tanenbaum and Wetherall, Computer Networks, 5th ed., Prentice Hall, 2010 (pustaka alternatif)

## **Paper/Jurnal Ilmiah (silahkan copy) :**

Bubble, D. (2012) : Introduction to Telco OTT Service. Disruptive Analysis. USA. (pustaka utama)

Solano Tech. (2009) : Service Provider, Over The Top Is Good For You. Solano Tech. USA. (pustaka utama)

Mobile Square. (2012) : Over The Top (OTT) Service : How Operator Can Overcome The Fragmentation of Communication. Tyntec. USA. (pustaka utama).



# Definisi, Syarat Sebuah Jaringan Komputer

## Definisi :

A shared platform through which a large number of users and applications communicate with each other. Sebuah platform untuk saling berbagi (data, resource software hardware) dengan beragam pengguna dan aplikasi, yang saling berkomunikasi satu sama lain.

(Yin Dar Lin).

## Syarat :

1. Ada minimal 2 komputer yang saling terhubung satu sama lain. Komputer tidak harus komputer desktop. Koneksi dapat wired, wireless, atau kombinasi keduanya.
2. Ada pengguna.
3. Ada data, informasi yang dipertukarkan di dalamnya.
4. Ada pemakaian bersama software, hardware.

# Sifat Jaringan Komputer

## **Scalability :**

Jaringan komputer dapat disesuaikan dengan kebutuhan, dapat berkembang, menghiangkan batasan geografis/fisik.

## **Resource sharing :**

Pemakaian bersama (berbagi) resource (sumber daya) software hardware.

## **Connectivity :**

Mudah terhubung dan dihubungkan. Dalam sekumpulan node, link, graph. Memanfaatkan device : router, switch, hub, wired, wireless.

## **Reliability :**

Jaringan komputer dapat diukur perfomansinya, kehandalan suatu jaringan.



# Prinsip Dasar/Underlying Principle

4 prinsip dasar (underlying principle) di dalam jaringan komputer :

1. Ukuran performansi (performance measure).

Dibahas di slide selanjutnya.

2. Operasi pada control plane.

Operasi untuk mengontrol paket data--> routing (memetakan kemana paket akan dikirim), forwarding (proses pengiriman paket).--> paket disetujui (apply) untuk diforwarding secara berkala.

3. Operasi pada Data Plane.

Operasi pada data --> menyetujui (apply) semua paket untuk di forwarding secepatnya.

Forwarding, classification, deep packet inspection, error control, traffic control, quality of service.

4. Interoperability.

Dibahas di slide selanjutnya.

# Performance Measure

Ukuran performansi suatu jaringan komputer --> bandwidth, throughput.

Bandwidth --> lebar pita/jumlah maksimum data yg dapat ditangani oleh sistem.

Offered load/input traffic --> ukuran sibuk tidaknya suatu jaringan,  
Throughput/output traffic --> bandwidth sebenarnya.

Suatu bandwidth sebesar 16kbps, suatu file yang akan diunduh sebesar 64kb, maka waktu yang diperlukan =  $64\text{kb}/16\text{kbps} = 4\text{s}$ .  
Jika ternyata waktu yang diperlukan 8s, maka throughput =  $64\text{kb}/8\text{s} = 8\text{ kbps}$ .

Latency : node (host, gateway), link (point to point, broadcast), path (routed, switched).



# Interoperability

Chipset, hardware, yang digunakan pada jaringan komputer umumnya berasal dari banyak vendor.

Agar semua hardware dapat saling berkomunikasi dgn baik, ada 2 solusi :

1. Beli hardware dari 1 vendor
2. Beli hardware dari beragam vendor dgn adanya protokol yang mendukung interoperability.

Interoperability --> plug and play device dari beragam vendor, sehingga dapat berkomunikasi satu sama lain.

Standar protokol --> standarisasi protokol yang akan digunakan di dalam jaringan.

Protokol --> aturan yang mengatur komunikasi di dalam jaringan.  
--> next slide.

# Protokol

Protokol --> Seperangkat aturan yang mengatur tata komunikasi di dalam jaringan komputer. --> protokol harus ada standarisasi (misal ISO) --> mendesain + membuat protokol? --> ilmu rekayasa protokol --> salah satu bagian berkaitan dgn algoritma.

Tidak semua algoritma pada control plane dan data plane distandarisasi, tapi semua implementasi bergantung pada desain --> contoh : Djikstra algorithm.

Control protocol --> menempatkan control data di header pada protocol message untuk membantu operasi pada control plane.

Layered protokol --> protocol stack terdiri atas sekumpulan layer protokol. Setiap protokol pada layer berbeda dapat berkomunikasi melalui send dan recv.



# 7 Layer OSI

OSI = Open System Interconnection. --> oleh ISO (International Standard Organization).

Mencakup (bawah ke atas) :

1. Physical layer (bits) --> semua media transmisi, pensinyalan, topologi, sinkronisasi.
2. Data link layer (frame) --> mengumpulkan bit – bit pada physical link menjad frame.
3. Network layer (packet) --> mendefinisikan alamat IP, header paket.
4. Transport layer (segmen) --> memecah data ke dalam paket (segmen), ACK, menyusun kembali paket.
5. Session layer (data) --> mendefinisikan pembuatan, pemeliharaan, dan penghapusan koneksi. Juga proses resolusi (resolv) nama.
6. Presentation layer (data) --> mempresentasikan/translasi data yang akan ditransmisi oleh aplikasi ke dalam format yang sesuai.
7. Application layer (data) --> Antar muka aplikasi dan pengguna, mengatur aplikasi --> protokol : HTTP, FTP, SMTP, NFS.

# 4 Layer TCP/IP

4 layer TCP/IP adalah perbaikan dari kekurangan yang dimiliki oleh 7 layer OSI.

Mencakup (bawah ke atas) :

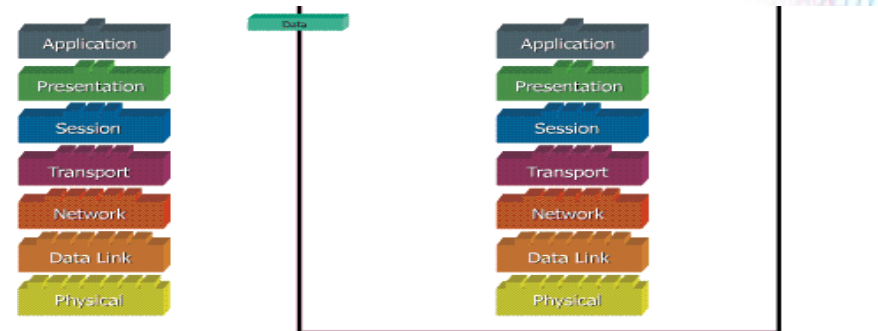
1. Network access layer --> sama seperti layer 1 dan 2 di OSI (Physical, Data Link).
2. Internet layer --> sama seperti layer 3 di OSI (Network).
3. Transport layer --> sama seperti layer 4 di OSI (Transport).
4. Application layer --> sama seperti layer 5,6,7 di OSI (Session, Presentation, Application).

Sumber gambar :

[http://www.sis.pitt.edu/~icucart/networking\\_basics/4LayersofTCPIPModel.html](http://www.sis.pitt.edu/~icucart/networking_basics/4LayersofTCPIPModel.html)

<http://dendyuadin71.blogdetik.com/2009/10/07/7-lapisan-osi-dan-4-layer-tcpip/>

TCP/IP Model	vs.	OSI Model
Application	Layer 7	Application
	Layer 6	Presentation
	Layer 5	Session
Transport	Layer 4	Transport
Internet	Layer 3	Network
Network Access	Layer 2	Data Link
	Layer 1	Physical





# Arsitektur Internet

## Solusi - solusi untuk konektivitas :

### 1. Routed or switched?

Switching lebih cepat dibandingkan routing.

Routing --> memilih jarak tercepat/terbaik.

Routing :

stateless (router tidak menyimpan informasi untuk melacak paket),  
connectionless (semua paket dirutekan langsung tanpa membuat koneksi baru).

### 2. End to end atau hop by hop?

End to end --> dari awal/asal hingga akhir/tujuan.

hop by hop --> hop = langkah --> routing dilakukan secara hop by hop.

### 3. Bagaimana mengatur tugas (task) untuk menyediakan dan merawat konektivitas?

### 4 layer TCP/IP :

Physical layer --> PP, ethernet, wireless, DSL, XDSL, OC3.

network layer (IP) --> ARP, RARP, IP, ICMP, BOOTP.

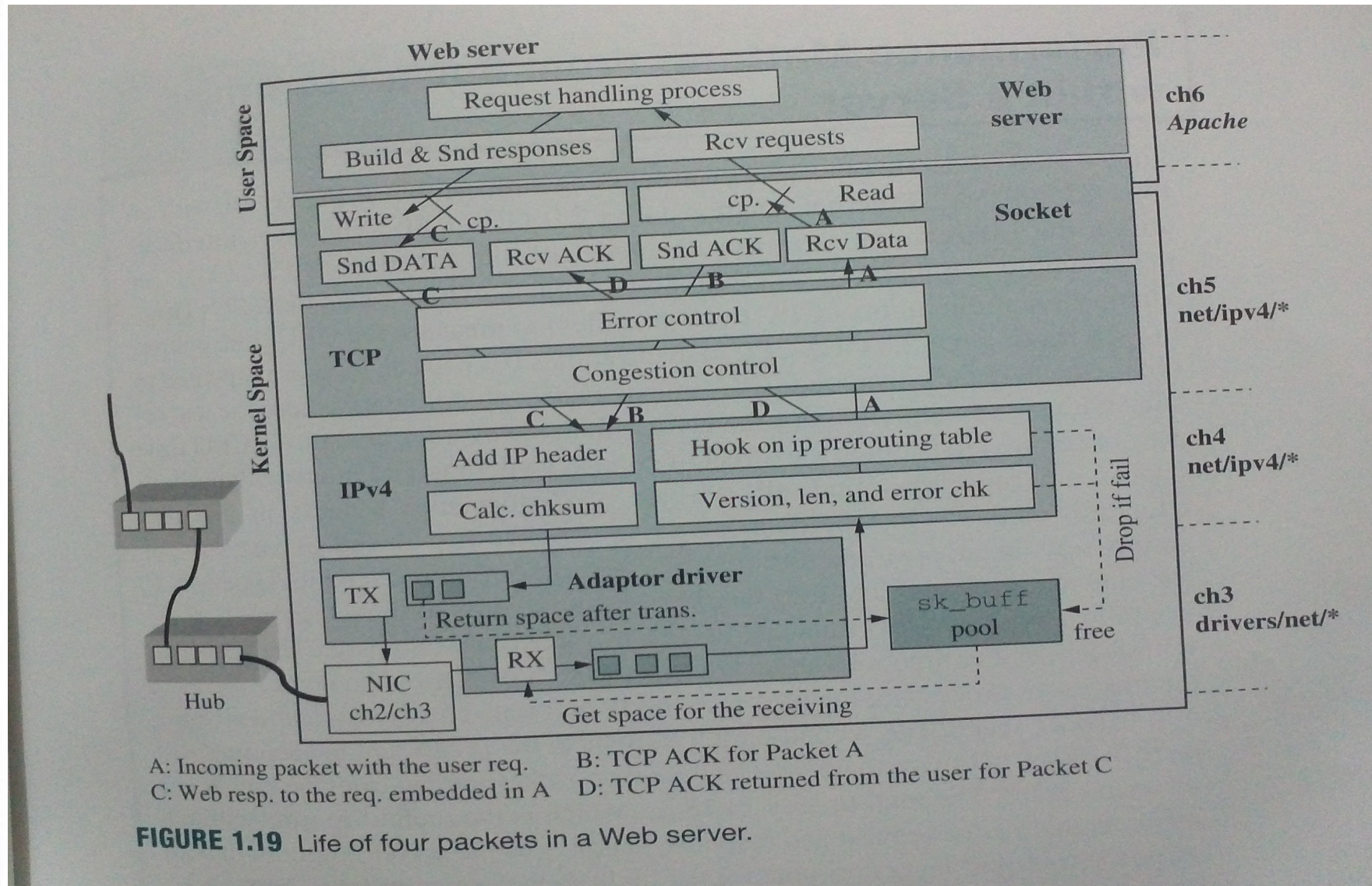
Transport layer --> OSFP, TCP, UDP.

Application layer --> Telnet, SMTP, RPC, HTTP, FTP, RIP, NFS.



# Struktur Paket Data Pada Web Server (1)

Struktur paket data pada web server (4 bagian) :





# Struktur Paket Data Pada Web Server (2)

## Sumber gambar :

Yin Dar Lin : Computer Network, an Open Source Approach

## Penjelasan :

A = Incoming packet dengan user req.

B = TCP ACK untuk packet A

C = Web resp ke req embedded di A

D = TCP ACK dikembalikan dari user ke packet C

Ch = chapter (bab) pembahasan materi kuliah.

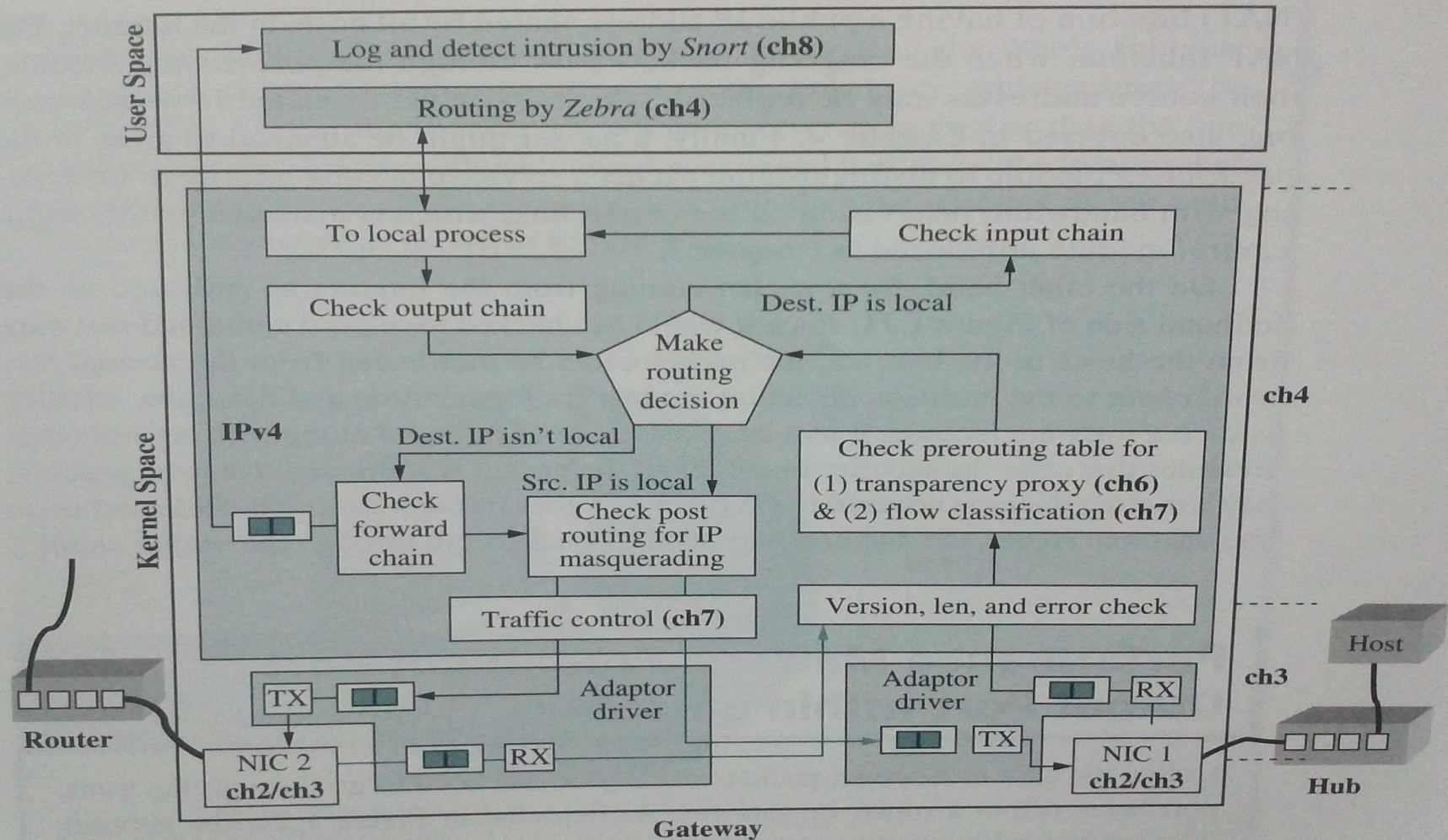
## Urutan langkah :

Client mengirimkan paket berisi informasi alamat web server tujuan dan halaman yang ingin diakses --> paket diforward oleh router ke web server --> paket diterima oleh NIC di web server --> decode signal ke data (ch 2) --> masuk ke IP module (ch 4) --> pemrosesan di dalam struktur data socket + proses oleh TCP (proses A, B, C, D, ch 3-8) --> respond berhasil ditampilkan ke user melalui halaman web. Beberapa proses akan dijelaskan lebih rinci di materi selanjutnya.



# Struktur Paket Data Pada Gateway (1)

Struktur paket data pada gateway :



**FIGURE 1.21** A packet's life in a gateway.



# Struktur Paket Data Pada Gateway (2)

## Sumber gambar :

Yin Dar Lin : Computer Network, an Open Source Approach

## Penjelasan :

Gateway (atau router) --> memforward/memfilter paket2 di internet (atau di antara internet dan intranet).

Ch = chapter (bab materi selanjutnya).

## Urutan langkah :

Paket diterima dari internet/intranet --> masuk ke NIC --> verifikasi correctness --> cek tabel routing (ch 6) --> cek keamanan (misal via snort) --> menyediakan fitur NAT --> paket disisipkan di dalam modul pre routing --> daemon mengirimkan paket kembali ke output chain. Pembahasan lebih rinci setiap tahap di bab selanjutnya.

# Implementasi di Linux dan Open Source

## **Pengujian :**

Client daemon, server daemon, interface driver, device controller.

## **Panduan :**

Install linux --> install aplikasi/paket yang diperlukan (gunakan intranet/inherent ITB ke server UI) --> uji.

Silahkan memanfaatkan lab riset INS (labtek 8 It 4) untuk belajar.

## **Output :**

Mahasiswa/i dapat mengetahui praktek dari konsep/teori yang dijelaskan di bab ini, memanfaatkan sistem operasi linux dan aplikasi – aplikasi open source.



# Selesai...