



**SURAT KETERANGAN**  
**MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
**No. 001/C.02.01/LP2M/I/2019**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.  
Jabatan : Kepala  
Unit Kerja : LP2M-Itenas  
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

| No. | Nama                               | NPP      | Jabatan          |
|-----|------------------------------------|----------|------------------|
| 1   | Dr. Waluya, S.T., M.T.             | 20030201 | Instruktur Dosen |
| 2   | Nana Subarna, Ir., M.T.            | 19960903 | Instruktur Dosen |
| 3   | Kania Sawitri, S.Si., M.Si.        | 20020122 | Instruktur Dosen |
| 4   | Rustamaji, Ir., M.T.               | 19970702 | Instruktur Dosen |
| 5   | Syahrial, Ir., M.T.                | 20050502 | Instruktur Dosen |
| 6   | Dwi Aryanta, S.T., M.T.            | 19990505 | Instruktur Dosen |
| 7   | Niken Syafitri, S.T., M.T., Ph.D.  | 20040902 | Instruktur Dosen |
| 8   | Arsyad Ramadhan Darlis, S.T., M.T. | 20100701 | Instruktur Dosen |
| 9   | Dini Fauziah, M.T.                 | 20180901 | Instruktur Dosen |

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Pelatihan Instrumentasi Industri untuk Siswa SMA/SMK  
Tempat : Jurusan Teknik Elektro, Kampus ITENAS  
Waktu : 16 November 2018  
Sumber Dana : RKAT Jurusan Teknik Elektro dan BPKP Itenas

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 02 Januari 2019

Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas  
Kepala,

**Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.**  
NPP 960604



## Menghubungkan hidup kita

**Dampak Jaringan di kehidupan kita sehari – hari**

- Jaringan Menyokong Cara Kita Belajar
- Jaringan Menyokong Cara Kita Berkomunikasi
- Jaringan Menyokong Cara Kita Bekerja
- Jaringan Menyokong Cara Kita Bermain

## Definisi:

- Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, dan menggunakan bersama perangkat keras.

## Server

- Dalam sebuah jaringan komputer umumnya saling berhubungan banyak komputer ke sebuah atau beberapa server. Server adalah komputer yang berfungsi sebagai “pelayan” pengiriman data dan/atau penerima data serta mengatur pengiriman dan penerimaan data diantara komputer-komputer yang tersambung.

## Tujuan Membangun Jaringan Komputer:

- Suatu jaringan komputer dibangun untuk membawa informasi secara tepat dan tanpa adanya kesalahan dari sisi pengirim (*transmitter*) menuju ke sisi penerima (*reciever*) melalui media komunikasi.

Menyediakan sumber daya pada Jaringan

## Berbagai Ukuran Jaringan



Small Home Networks



Small Office/Home Office Networks



Medium to Large Networks

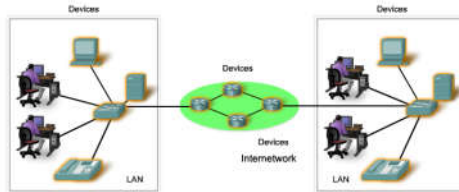


World Wide Networks

## Komponen dari Sebuah Jaringan

Ada 3 kategori dari komponen Jaringan :

- Devais
- Media
- Layanan



## Devais Ujung

Beberapa contoh dari devais ujung adalah :

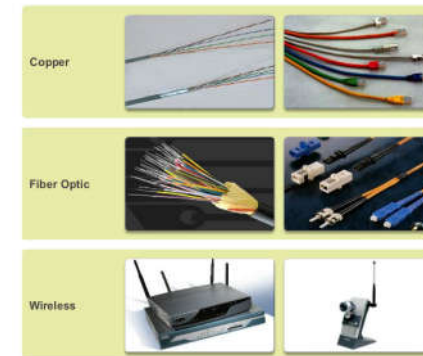
- Komputer (work station, laptop, file server, web server)
- Jaringan printer
- Telepon VoIP
- TelePresence endpoint
- Kamera keamanan
- Devais mobil (Seperti smartphone, tablet, PDA, dan wireless debit / credit card reader dan barcode scanner)

## Devais Infrastruktur Jaringan

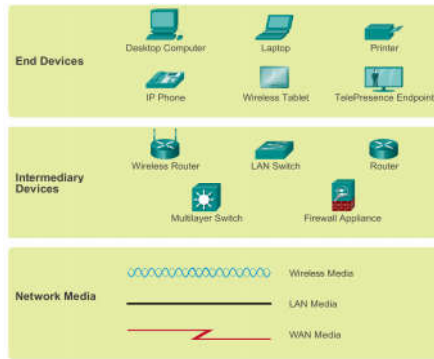
Contoh devais intermediari Jaringan adalah :

- Devais Akses Jaringan – Network Access (switch, dan wireless access points)
- Devais Internetworking (router)
- Devais keamanan (firewall)

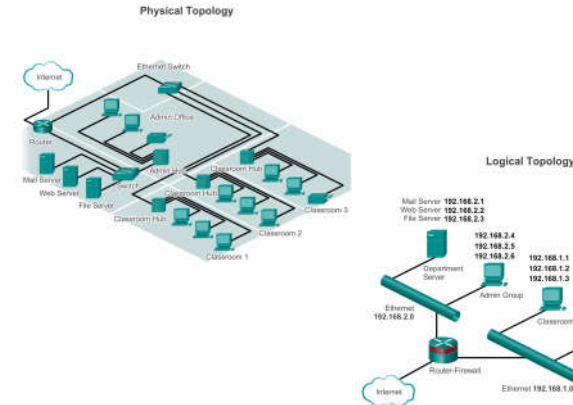
## Media Jaringan



## Komponen dari sebuah Jaringan Representasi Jaringan



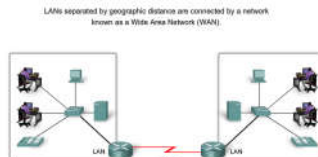
## Komponen dari sebuah Jaringan Diagram Topology



## LAN dan WANs Tipikal Jaringan

Dua tipikal umum dari infrastruktur Jaringan adalah:

- Local Area Network (LAN)
- Wide Area Network (WAN).



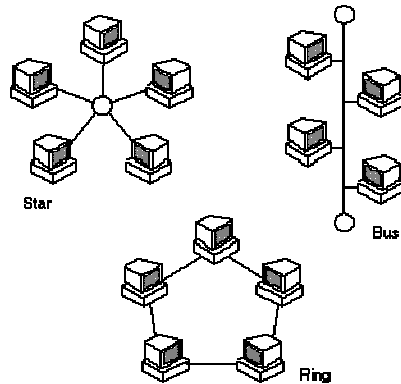
Tipikal lain dari Jaringan termasuk:

- Metropolitan Area Network (MAN)
- Wireless LAN (WLAN)
- Storage Area Network (SAN)

## Topologi Fisik:

- Topologi fisik meliputi : BUS, STAR dan RING.
- Topologi BUS adalah topologi umum dalam LAN. Satu kabel utama menghubungkan tiap simpul ke saluran tunggal komputer yang mengakses ujung dengan ujung.

## Topologi Fisik:



## Topologi Fisik:

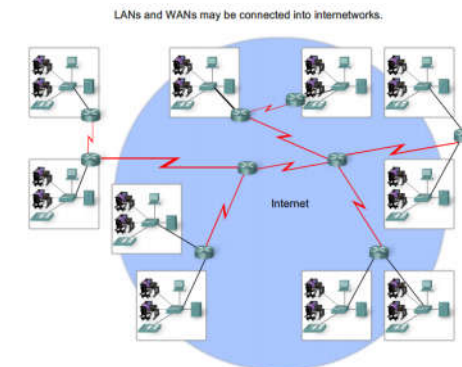
- Dalam topologi STAR sebuah terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data yang terjadi. Semua kontrol dalam topologi STAR dipusatkan pada satu titik yang dinamakan stasiun primer dan terminal lain sebagai stasiun sekunder.
- Topologi RING hampir sama dengan topologi BUS, hanya saja ujung dari topologi ini dihubungkan dengan ujung yang lain hingga menyerupai lingkaran

## Perbandingan Topologi

| Topologi | Keuntungan                                                                                                                                                | Kerugian                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BUS      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemat kabel Layout kabel sederhana Mudah dikembangkan Tidak butuh kendali pusat</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil</li> <li>• Kepadatan lalu lintas tinggi</li> <li>• Jika pemakaian banyak kecepatan menurun</li> <li>• Diperlukan repeater untuk jarak jauh</li> </ul> |
| RING     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemat kabel</li> <li>• Dapat melayani lalu lintas yang padat.</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan jaringan lebih kaku</li> <li>• Kerusakan pada media pengirim dapat melumpuhkan kerja seluruh jaringan lambat, karena menunggu token</li> </ul>                                      |
| STAR     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibel</li> <li>• Penambahan pengurangan tidak mengganggu terminal lain</li> <li>• Kontrol terpusat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boros kabel</li> <li>• Kontrol terpusat (HUB) menjadi elemen kritis</li> </ul>                                                                                                                   |

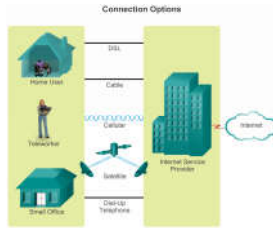
LAN, WAN, dan Internet

## Internet

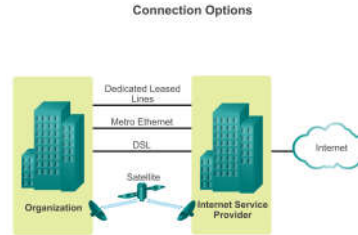




Terhubung ke Internet  
Menghubungkan **Pengguna**  
ke Internet secara **Remote**

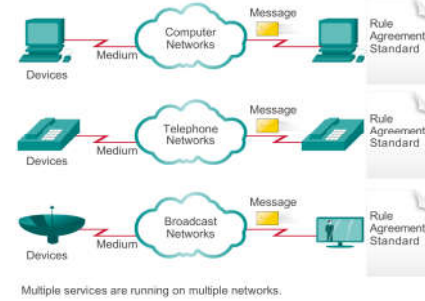


Terhubung ke Internet  
Menghubungkan **Pelaku**  
**Bisnis** ke Internet



## Jaringan Konevergen

Multiple Networks



Jaringan Reliabel

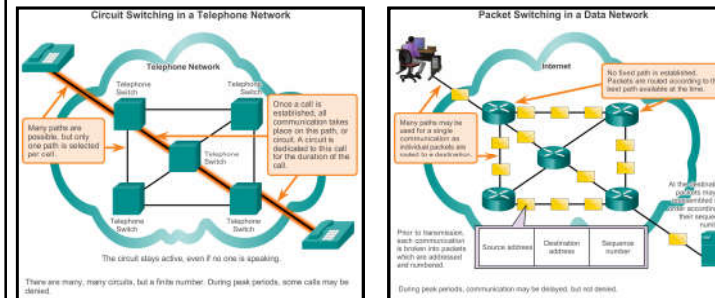
## Mendukung Arsitektur Jaringan

Seiring Jaringan berevolusi, kita melihat bahwa ada empat karakteristik yang membuat arsitektur yang mendasari jaringan haruslah disesuaikan sedemikian rupa agar memenuhi harapan dari pengguna :

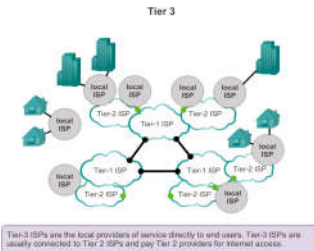
- Fault Tolerance
- Scalability
- Quality of Service (QoS)
- Security

Jaringan yang Reliable

## Fault Tolerance pada Jaringan



## Jaringan yang Reliable Jaringan yang *Scalable*



## Jaringan yang Reliable Menyediakan (QoS)

Contoh dari kebijakan prioritas untuk sebuah organisasi bisa mencakup :

- Komunikasi yang Time-sensitive – meningkatkan prioritas untuk layanan-layanan seperti telepon atau distribusi video.
- Komunikasi Non time-sensitive – menurunkan prioritas untuk penerimaan halaman web atau email.
- Sangat Penting untuk organisasi - Meningkatkan prioritas untuk kontrol produksi atau transaksi data bisnis.
- Komunikasi yang tidak diinginkan – Menurunkan prioritas atau blok aktivitas yang tidak diinginkan, seperti peer-to-peer file sharing atau live entertainment.

## Tren Jaringan Tren Baru

Beberapa tren teratas termasuk :

- Bring Your Own Device (BYOD)
- Online collaboration
- Video
- Cloud computing

## Tren Jaringan Pusat Data

Sebuah pusat data adalah fasilitas yang digunakan untuk menyimpan sistem komputer dan komponen pendukung seperti :

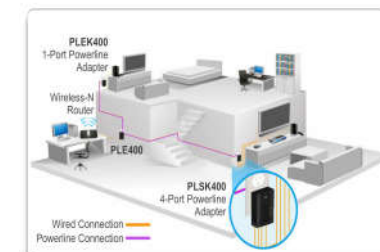
- Koneksi komunikasi data yang redundan
- Virtual server yang berkecepatan tinggi (Terkadang disebut server farms atau server clusters)
- Sistem storage redundan (Biasanya menggunakan teknologi SAN)
- Cadangan power supplies atau power supplies yang redundan
- Pengontrol lingkungan (e.g., air conditioning, fire suppression)
- Perangkat Keamanan

## Teknologi Jaringan untuk di Rumah Tren teknologi untuk di rumah



## Teknologi Jaringan untuk di Rumah Jaringan Powerline

Powerline Networking





Keamanan Jaringan

## Berbagai Ancaman Keamanan

Ancaman luar bagi jaringan umumnya berupa :

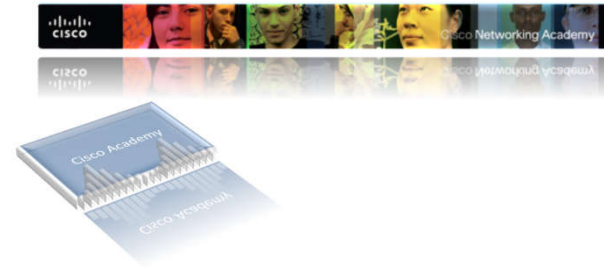
- Virus, worm, dan Trojan horse
- Spyware dan adware
- Zero-day attacks, juga disebut zero-hour attacks
- Hacker attacks
- Denial of service (DOS) attacks
- Intersepsi data dan pencurian
- Pencurian Identitas

Keamanan Jaringan

## Solusi – solusi keamanan

Komponen Pengaman Jaringan biasanya berupa:

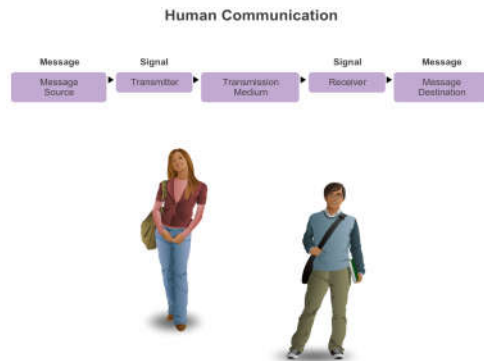
- Antivirus dan antispyware
- Firewall filtering
- Dedicated firewall systems
- Access control lists (ACL)
- Intrusion prevention systems (IPS)
- Virtual Private Network(VPNs)



## Chapter 2: Protokol Jaringan dan Komunikasi

Aturan

## Apa itu komunikasi?



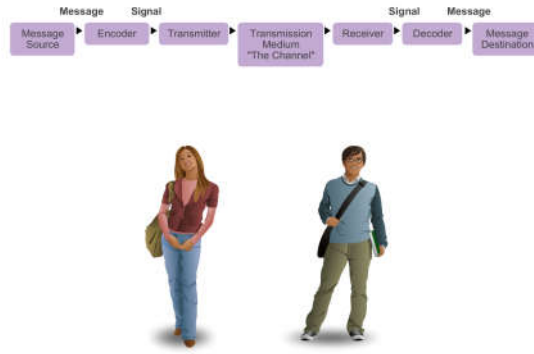
Aturan

## Membangun Aturan

### Membangun Aturan

- Ada pengirim dan penerima yang teridentifikasi
- Menepakati metode dalam berkomunikasi (tatap muka, telepon, surat, atau foto)
- Menggunakan bahasa dan tuturkata yang sama
- Kecepatan dan waktu pengiriman
- Kebutuhan Konfirmasi atau Penerimaan

## Aturan Message Encoding



## Aturan Message Formatting dan Enkapsulasi

Contoh : Surat pribadi berisi elemen – elemen berikut :

- Data penerima
- Sapaan
- Isi surat
- Frasa penutup
- Identitas pengirim



## Aturan Ukuran Message

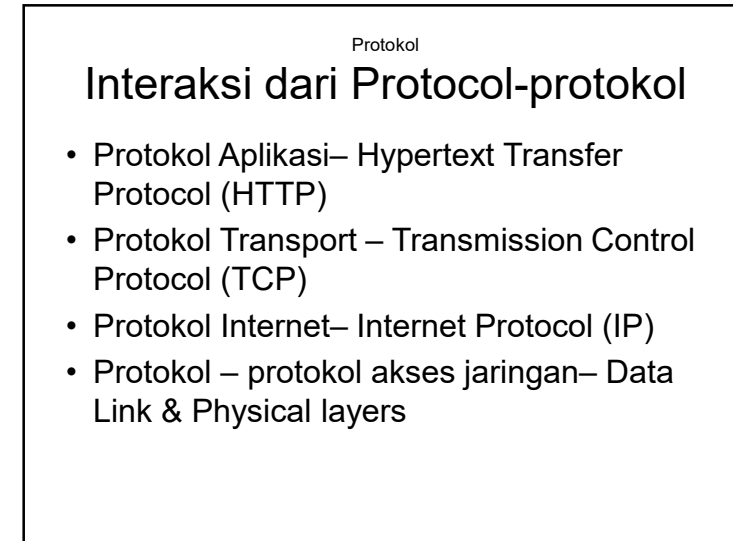
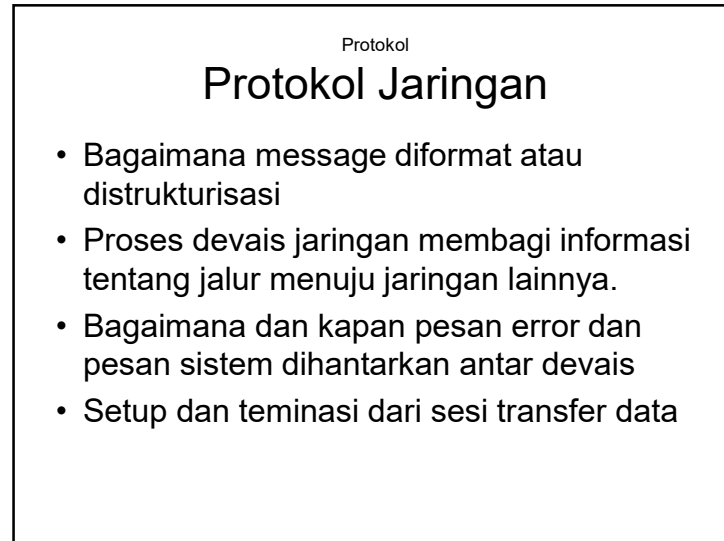
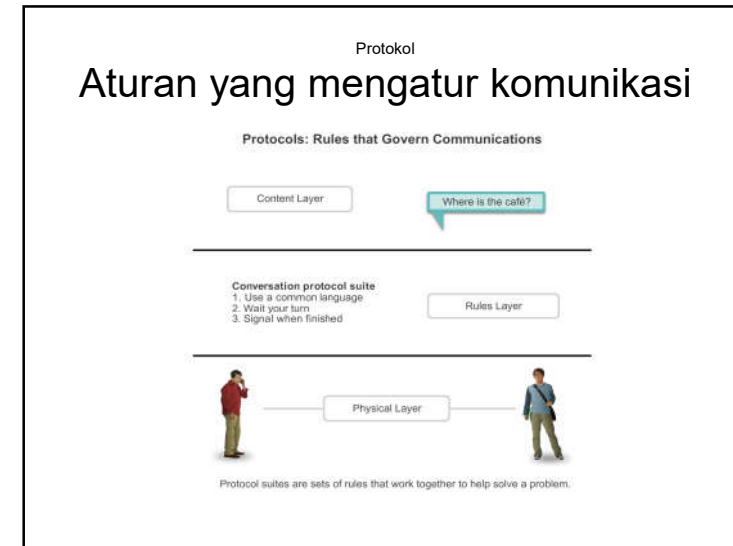
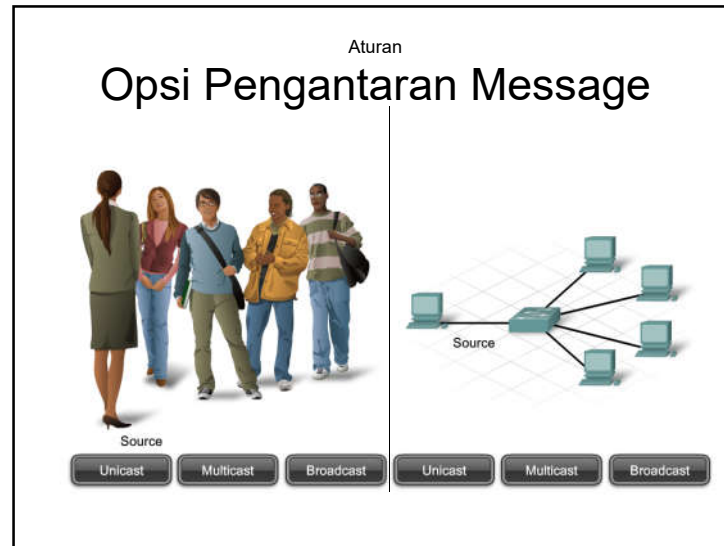
Batasan ukuran dari frame mengharuskan host sumber untuk memecah message yang panjang menjadi kepingan message kecil yang sesuai dengan kebutuhan ukuran minimu dan maximum. Hal ini disebut *segmenting*.

Tiap segment dienkapsulasi dalam sebuah frame terpisah dilengkapi dengan informasi alamat, dan dikirim melalui Jaringan.

Pada host penerima, message didekapsulasi dan dirangkai kembali agar bisa selanjutnya diproses dan diinterpretasikan.

## Aturan Message Timing

- Access Method
- Flow Control
- Response Timeout

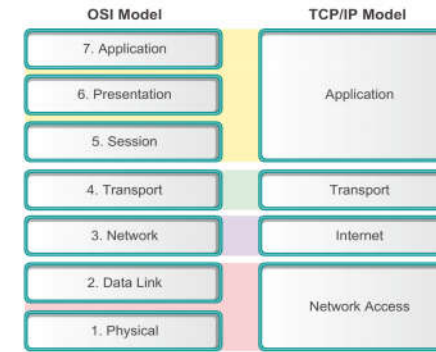


## Protokol dan Standar Jaringan Standards Organizations



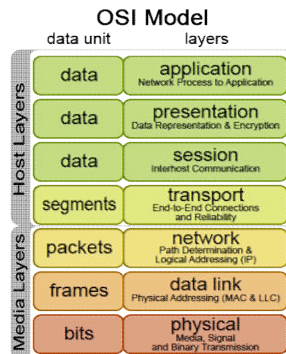
## Reference Models

### Perbandingan antara Model OSI dan Model TCP/IP



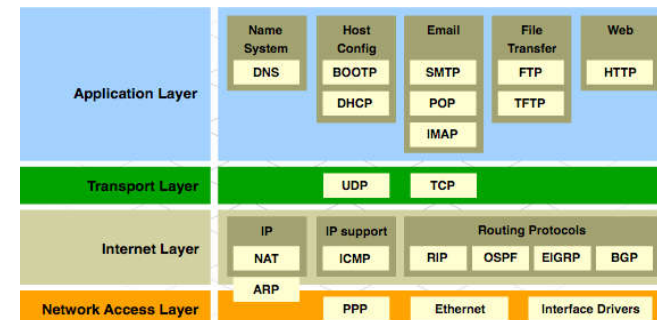
## Reference Models

### Model Referensi OSI



## Protocol Suites

### TCP/IP Protocol Suite dan Komunikasi

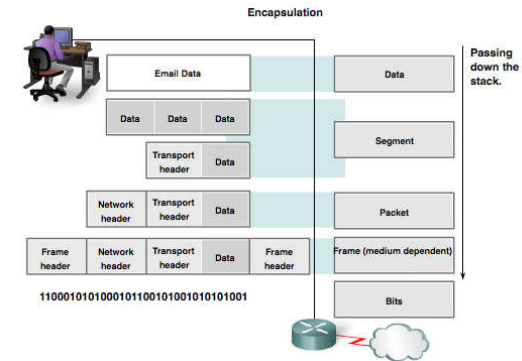


## Mengkomunikasikan Pesan

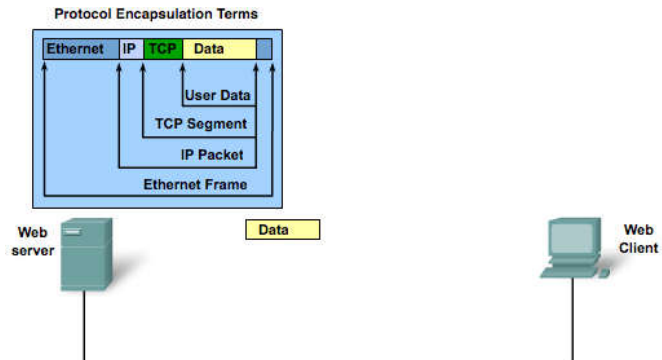
- Keuntungan mensegmentasi pesan
  - Beberapa percakapan yang berbeda dapat disisipkan
  - Peningkatan keandalan komunikasi Jaringan
- Kerugian mensegmentasi pesan
  - Meningkatkan level dari kompleksitas

## Protocol Data Units (PDUs)

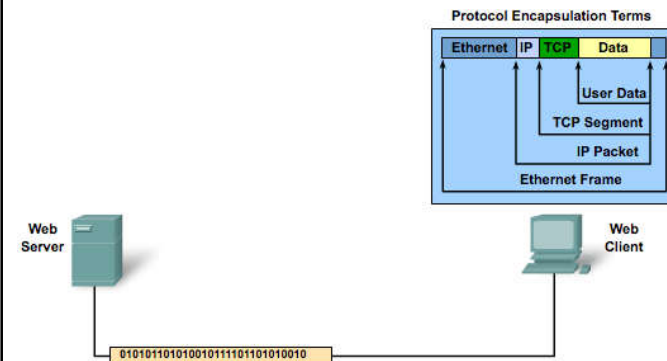
- Data
- Segment
- Packet
- Frame
- Bits



## Enkapsulasi



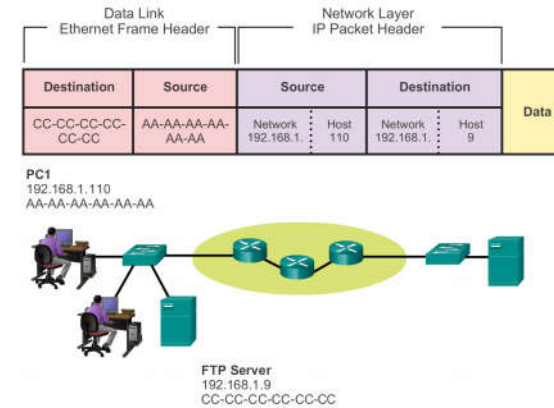
## Deenkapsulasi



## Network Addresses & Data Link addresses

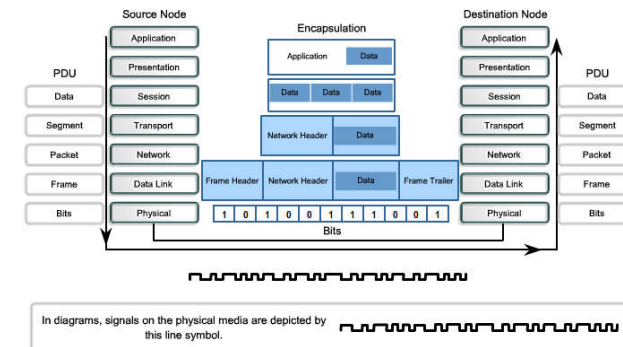
- Network Address
  - Source IP address
  - Destination IP address
- Data Link Address
  - Source data link address
  - Destination data link address

## Komunikasi dengan devais / dalam jaringan yang sama



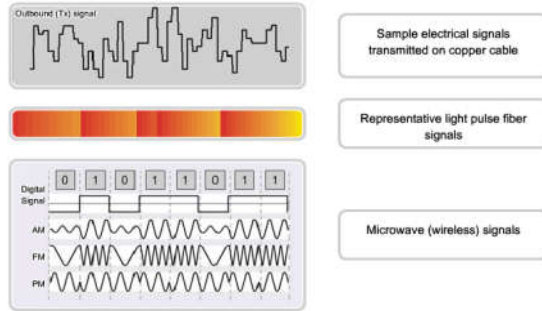
## Chapter 3: Jaringan Access

## Layer Fisik





## Tujuan dari Layer Fisik Media Layer Fisik

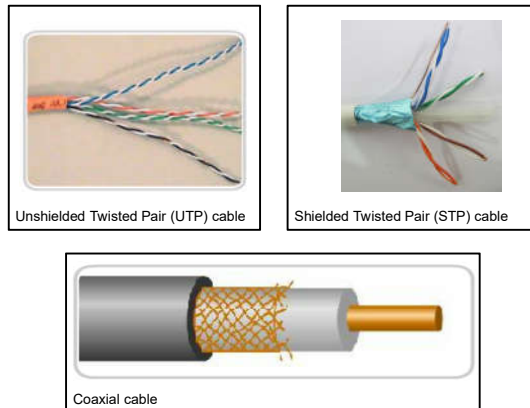


## Prinsip Fundamental dari Layer 1 Prinsip – prinsip dari Layer Fisik

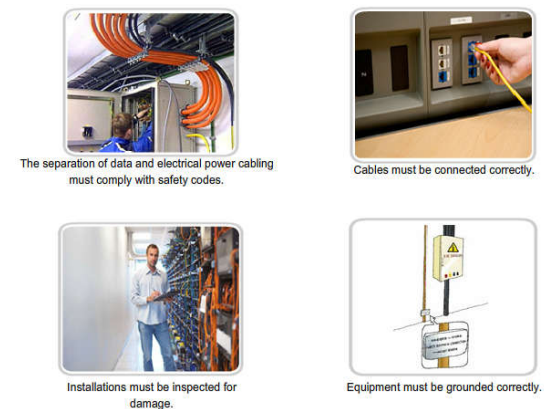
| Media                    | Physical Components                                                                                                                                                                                 | Frame Encoding Technique                                                                                                                                                                                                             | Signalling Method                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Copper cable</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>UTP</li> <li>Coaxial</li> <li>Connectors</li> <li>NICs</li> <li>Ports</li> <li>Interfaces</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manchester Encoding</li> <li>Non-Return to Zero (NRZ) techniques</li> <li>4B/5B codes are used with Multi-Level Transition Level 3 (MLT-3) signaling</li> <li>8B/10B</li> <li>PAM5</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Changes in the electromagnetic field</li> <li>Intensity of the electromagnetic field</li> <li>Phase of the electromagnetic wave</li> </ul> |
| <b>Fiber Optic cable</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Single-mode Fiber</li> <li>Multimode Fiber</li> <li>Connectors</li> <li>NICs</li> <li>Interfaces</li> <li>Lasers dan LEDs</li> <li>Photoreceptors</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pulses of light</li> <li>Wavelength multiplexing using different colors</li> </ul>                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>A pulse equals 1.</li> <li>No pulse is 0.</li> </ul>                                                                                       |
| <b>Wireless media</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Access Points</li> <li>NICs</li> <li>Radio</li> <li>Antennae</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>DSSS (direct-sequence spread-spectrum)</li> <li>OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Radio waves</li> </ul>                                                                                                                     |

| Unit of Bandwidth   | Abbreviation | Equivalence                                    |
|---------------------|--------------|------------------------------------------------|
| Bits per second     | bps          | 1 bps = fundamental unit of bandwidth          |
| Kilobits per second | kbps         | 1 kbps = 1,000 bps = $10^3$ bps                |
| Megabits per second | Mbps         | 1 Mbps = 1,000,000 bps = $10^6$ bps            |
| Gigabits per second | Gbps         | 1 Gbps = 1,000,000,000 bps = $10^9$ bps        |
| Terabits per second | Tbps         | 1 Tbps = 1,000,000,000,000 bps = $10^{12}$ bps |

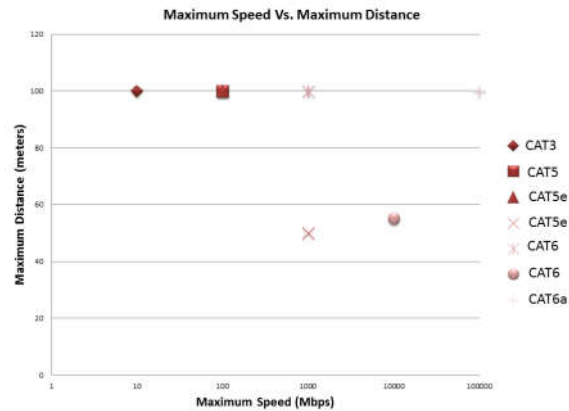
## Kabel Tembaga Media Tembaga



## Kabel Tembaga Pengamanan Media Tembaga



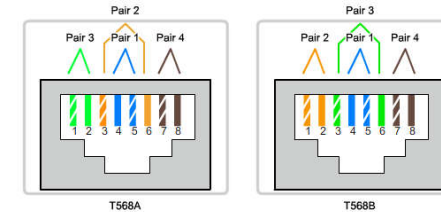
## Pengkabelan UTP Standar Pengkabelan UTP



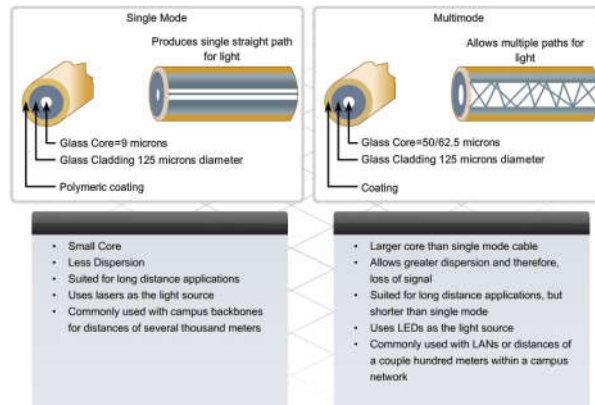
© <http://customcable.ca>

## Pengkabelan UTP Tipe – tipe Kabel UTP Cable

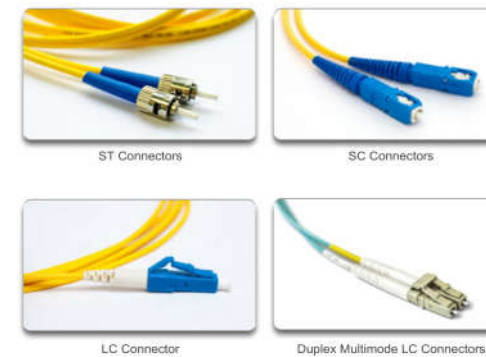
| Cable Type                | Standard                           | Application                                                                                                           |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ethernet Straight-through | Both ends T568A or both ends T568B | Connecting a network host to a network device such as a switch or hub.                                                |
| Ethernet Crossover        | One end T568A, other end T568B     | Connecting two network hosts.<br>Connecting two network intermediary devices (switch to switch, or router to router). |
| Rollover                  | Cisco proprietary                  | Connect a workstation serial port to a router console port, using an adapter.                                         |



## Pengkabelan Fiber Optic Tipe – tipe Media Fiber



## Pengkabelan Fiber Optic Konektor Jaringan Fiber



Pengkabelan Fiber Optic

## Fiber versus Tembaga

| Implementation issues          | Copper media                         | Fibre-optic                             |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bandwidth supported            | 10 Mbps – 10 Gbps                    | 10 Mbps – 100 Gbps                      |
| Distance                       | Relatively short<br>(1 – 100 meters) | Relatively High<br>(1 – 100,000 meters) |
| Immunity to EMI dan RFI        | Low                                  | High<br>(Completely immune)             |
| Immunity to electrical hazards | Low                                  | High<br>(Completely immune)             |
| Media dan connector costs      | Lowest                               | Highest                                 |
| Installation skills required   | Lowest                               | Highest                                 |
| Safety precautions             | Lowest                               | Highest                                 |

## Media Nirkabel

### Tipe – tipe dari Media Nirkabel

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.11 standards</li> <li>Commonly referred to as Wi-Fi.</li> <li>Uses CSMA/CA</li> <li>Variations include: <ul style="list-style-type: none"> <li>802.11a: 54 Mbps, 5 GHz</li> <li>802.11b: 11 Mbps, 2.4 GHz</li> <li>802.11g: 54 Mbps, 2.4 GHz</li> <li>802.11n: 600 Mbps, 2.4 dan 5 GHz</li> <li>802.11ac: 1 Gbps, 5 GHz</li> <li>802.11ad: 7 Gbps, 2.4 GHz, 5 GHz, dan 60 GHz</li> </ul> </li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.15 standard</li> <li>Supports speeds up to 3 Mbps</li> <li>Provides device pairing over distances from 1 to 100 meters.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.16 standard</li> <li>Provides speeds up to 1 Gbps</li> <li>Uses a point-to-multipoint topology to provide wireless broadband access.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Media Nirkabel

### Standar 802.11 Wi-Fi

| Standard | Maximum Speed           | Frequency                 | Backwards compatible |
|----------|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| 802.11a  | 54 Mbps                 | 5 GHz                     | No                   |
| 802.11b  | 11 Mbps                 | 2.4 GHz                   | No                   |
| 802.11g  | 54 Mbps                 | 2.4 GHz                   | 802.11b              |
| 802.11n  | 600 Mbps                | 2.4 GHz atau 5 GHz        | 802.11b/g            |
| 802.11ac | 1.3 Gbps<br>(1300 Mbps) | 2.4 GHz dan 5.5 GHz       | 802.11b/g/n          |
| 802.11ad | 7 Gbps<br>(7000 Mbps)   | 2.4 GHz, 5 GHz dan 60 GHz | 802.11b/g/n/ac       |



Terima kasih