
Bab 11

Local Area Network

Aplikasi LAN (1)

- Personal computer LANs
 - /// biaya murah
 - /// rate data terbatas
- Jaringan Raksasa dan Jaringan penyimpanan Data
 - /// Menginterkoneksikan sistem-sistem besar (mainframes dan perangkat penyimpanan raksasa)
 - /// Rate data yang tinggi
 - /// Interface berkecepatan tinggi
 - /// Akses terdistribusi
 - /// Jarak yang terbatas
 - /// Jumlah perangkat yang terbatas

Aplikasi LAN (2)

- Jaringan Kantor Berkecepatan Tinggi
 - ▄ Desktop image processor
 - ▄ Kapasitas penyimpanan besar
- LAN Backbone
 - ▄ Interkoneksi seluruh perangkat penyimpanan data
 - ▄ Keandalan
 - ▄ Kapasitas
 - ▄ Biaya

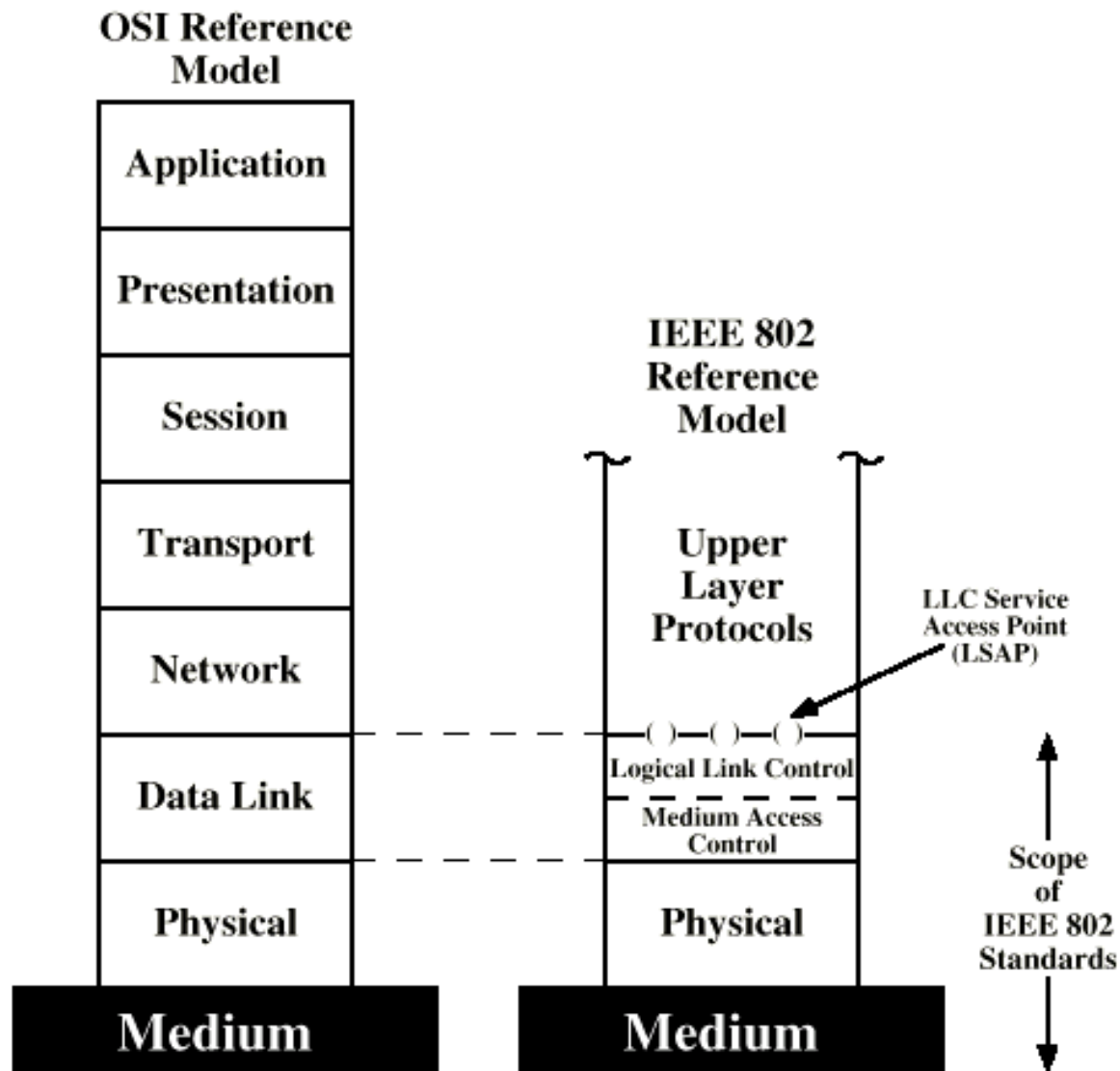
Arsitektur LAN

- **Arsitektur Protokol**
- **Topologi**
- **Media access control**
- **Logical Link Control**

Arsitektur Protokol

- Lapisan yang terendah dari model OSI
- model referensi IEEE 802
- Lapisan fisik
- Logical link control (LLC)
- Media access control (MAC)

IEEE 802 v OSI



Lapisan fisik 802

- **Encoding/decoding**
- **Preamble generation/removal**
- **Bit transmission/reception**
- **Medium transmisi dan topologi**

Lapisan 802 Logical Link Control

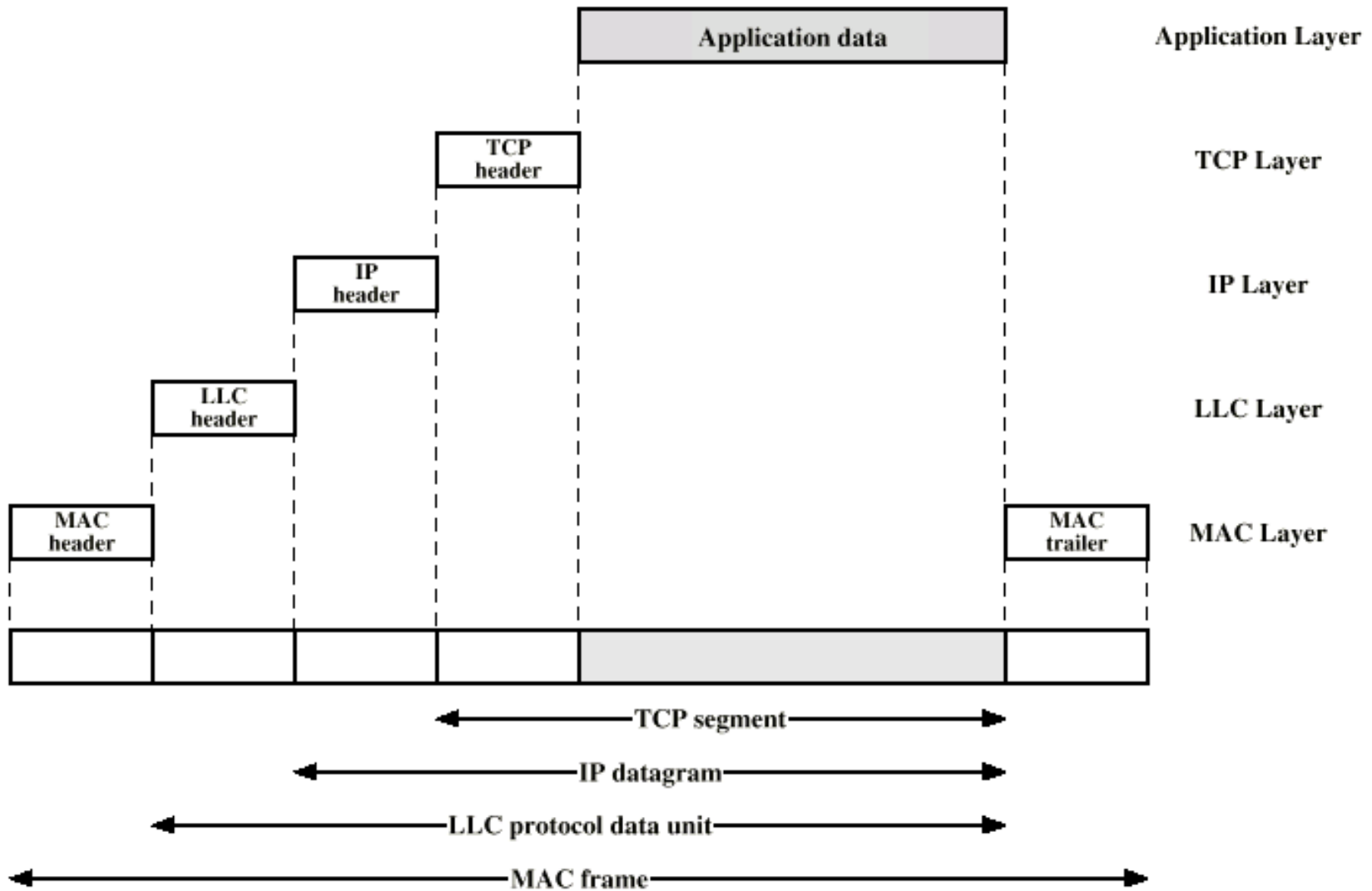
- Interface bagi level yang lebih tinggi
- Kontrol Aliran dan kesalahan

Lapisan 802

Media Access Control

- Mengassembling data menjadi sebuah frame dengan bidang-bidang alamat dan pendeteksian kesalahan
- Tidak mengassembling frame
 - ▣ pengenalan alamat
 - ▣ deteksi kesalahan
- Mengatur akses untuk media transmisi
 - ▣ tidak ditemukan pada lapisan tradisional

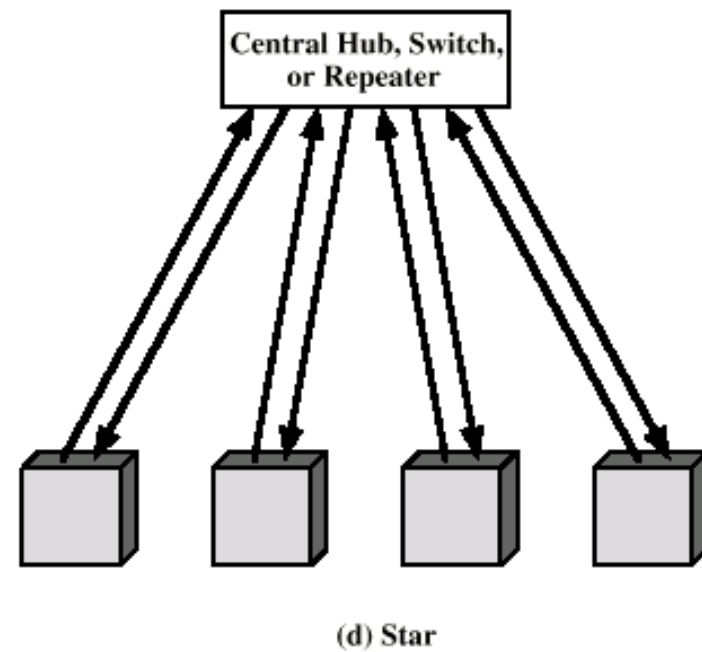
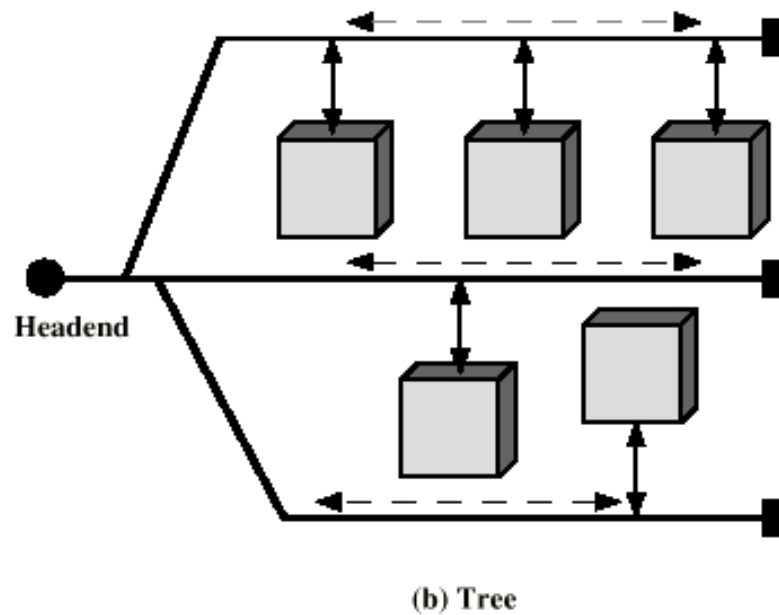
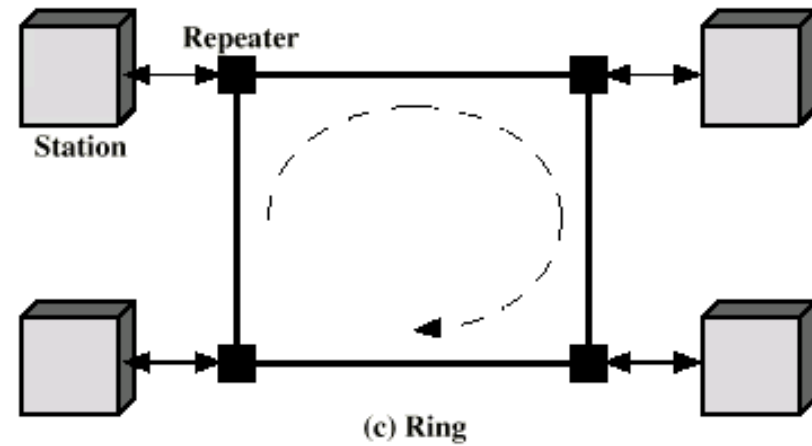
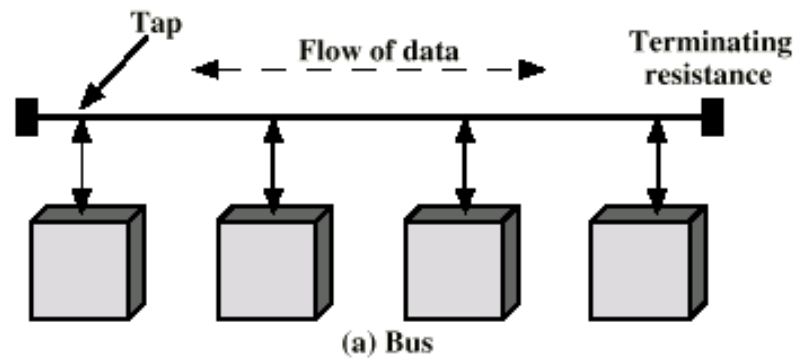
LAN Protocols in Context



Topologies

- Tree
- Bus
 - ▣ Bentuk khusus dari tree
 - ▣ satu jalur , tidak ada cabang
- Ring
- Star

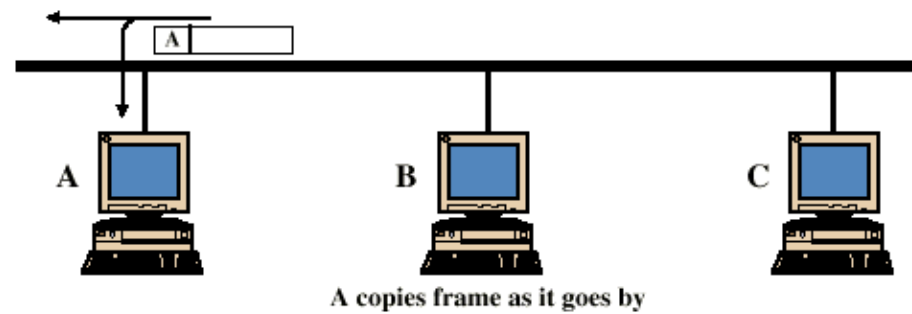
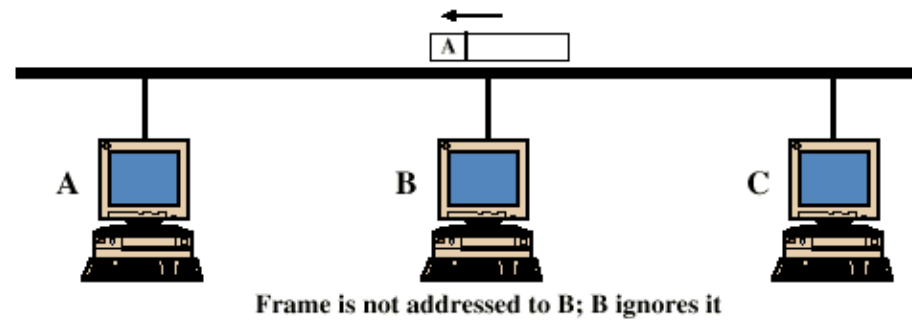
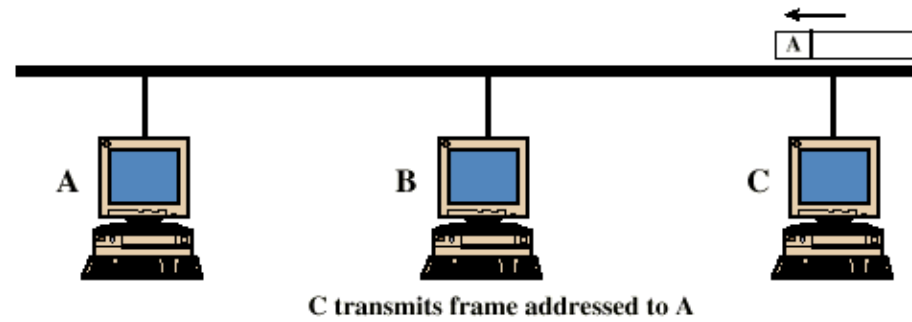
LAN Topologies



Bus and Tree

- Media multi titik
- Secara langsung terhubung ke media transmisi
- seluruh stasiun terhubung
 - ▣ identifikasi stasiun tujuan
 - ▣ tiap stasiun memiliki alamat yang unik
- Operasi Full duplex diantara stasiun and tap
 - ▣ memungkinkan transmisi dan penerimaan
- Pengaturan transmisi
- Terminator menerima frame pada media terakhir

Frame Transmission - Bus LAN

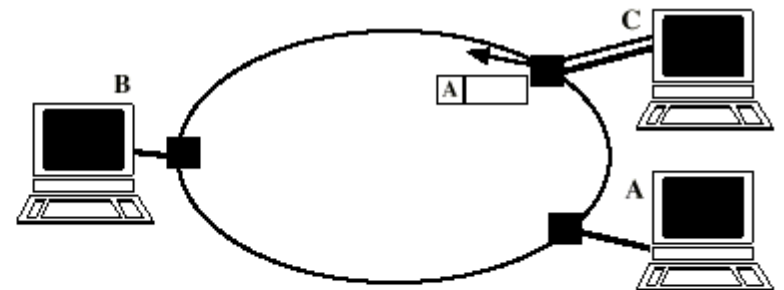


Topologi Ring

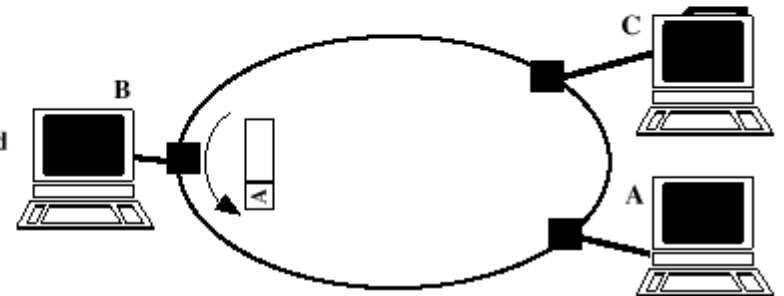
- Rangkaian repeater yang terhubung dalam loop tertutup
 - ▣ menerima data pada satu jalur dan mentransmisi ulang pada jalur lain
 - ▣ Jalur unidireksional
 - ▣ Stasiun terhubung ke jaringan pada repeater
- Frame Data
 - ▣ Bersirkulasi melewati seluruh stasiun
 - ▣ Tujuan mengenali alamat dan mengkopi frame
 - ▣ Frame bersirkulasi kembali ke sumber
- Media access control menentukan kapan stasiun biasa menyisipkan frame

Frame Transmission Ring LAN Ring LAN

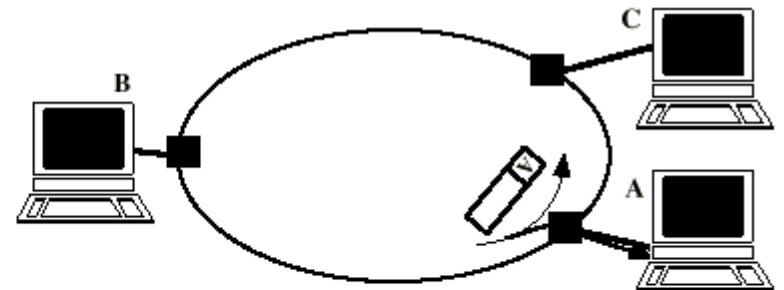
(a) C transmits frame addressed to A



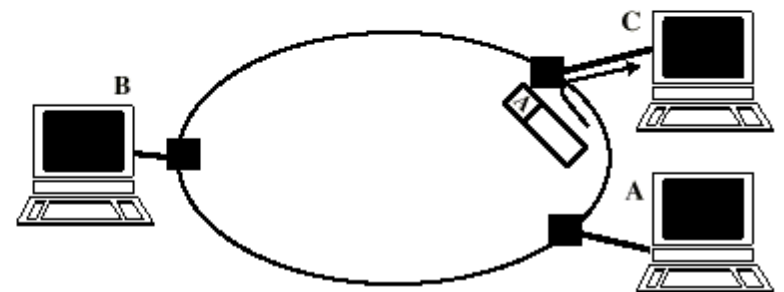
(b) Frame is not addressed to B; B ignores it



(c) A copies frame as it goes by



(d) C absorbs returning frame



Topologi Star

- Tiap stasiun terhubung langsung ke simpul pusat
 - ▣ biasanya melalui dua jalur ujung ke ujung
- Simpul pusat beroperasi dengan cara broadcast
 - ▣ secara fisik berupa star, logikanya bus
 - ▣ hanya satu stasiun yang dapat mentransmisi pada saat yang sama
- Simpul Pusat bertindak sebagai frame switch

Media Access Control

□ Where (sebagai parameter dasar)

/// Terpusat

- /// tingkat pengontrolan lebih besar
- /// logika akses sederhana
- /// menghindari masalah koordinasi
- /// kegagalan tunggal
- /// kemacetan sehingga mengurangi kinerja

/// Terdistribusi

□ How (sebagai parameter dasar)

/// Synchronous

- /// kapasitas tertentu untuk tujuan transmisi

/// Asynchronous

- /// respon sesuai permintaan

Sistem Asynchronous

- Round robin
 - /// Efisien jika beberapa stasiun memiliki data yang ditransmisi pada periode waktu yang panjang
- Reservasi
 - /// Baik untuk aliran lalu lintas
- Pertarungan
 - /// Baik pada lalu lintas yang sibuk
 - /// Semua stasiun berlomba mendahulukan giliran
 - /// Pendistribusian
 - /// Sederhana diimplementasikan
 - /// Efisien pada muatan sedang
 - /// Cenderung kolaps pada muatan yang berat

Frame Format MAC

- Lapisan MAC menerima data dari lapisan LLC
- Kontrol MAC
- Alamat MAC tujuan
- Alamat MAC sumber
- LLS
- CRC
- lapisan MAC mendeteksi kesalahan dan membuang frame yang rusak
- LLC secara opsional mentranmisi ulang frame-frame yang rusak atau tidak bisa diterima

Logical Link Control

- Transmisi PDUs antara dua stasiun
- Harus mampu mendukung, media bersama
- Dikurangnya beberapa detail link akses lewat lapisan MAC
- Pengalamatan melibatkan pemakai LLC sumber dan tujuan
 - /// Berdasar service access points (SAP)
 - /// Pemakai pada lapisan yang lebih tinggi

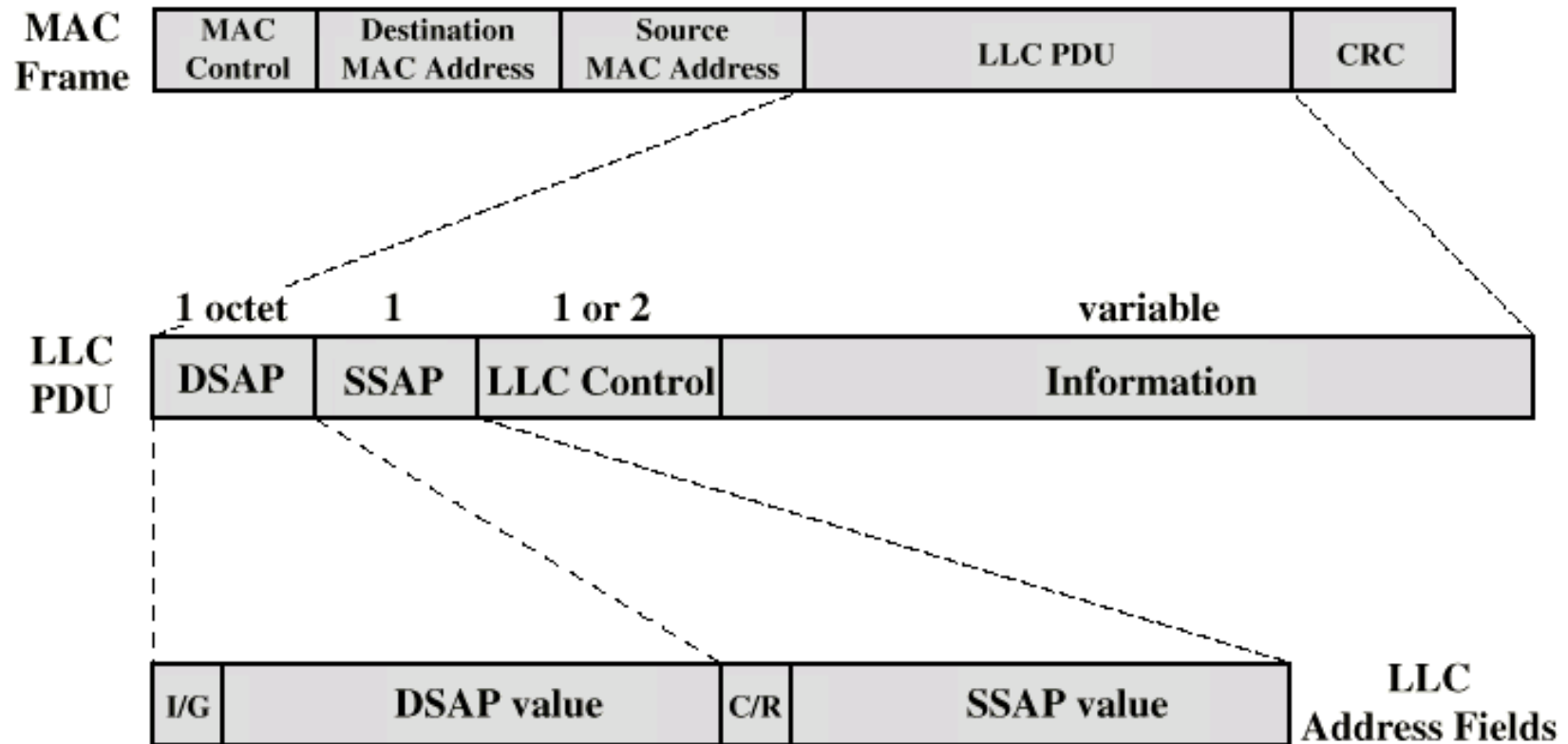
Layanan LLC

- Berdasarkan pada HDLC
- Layanan nirkoneksi yang tak terbalas
- Layanan mode koneksi
- Layanan nirkoneksi yang berbalas

Protocol LLC

- Model setelah HDLC
- Asynchronous model balanced, untuk mendukung model layanan LLC (operasi tipe 2)
- Informasi PDUstak bernomor untuk mendukung layanan nirkoneksi yang tak berbalas (tipe 1)
- Multiplexing menggunakan LSAPs

Typical Frame Format



I/G = Individual/Group

C/R = Command/Response

Topologi Bus

□ Keseimbangan Sinyal

- /// Sinyal harus cukup kuat untuk mencapai kekuatan minimum dari sinyal receiver
- /// Sinyal cukup kuat untuk menghindari derau
- /// Tidak boleh terlalu kuat sehingga menyebabkan terjadi overload transmitter
- /// Keseimbangan sinyal harus dipertahankan
- /// Biasanya dibagi kedalam segmen jaringan yang lebih kecil
- /// Hubungan segmen menggunakan amplifier atau repeaters

Media Transmisi

- Twisted pair
 - ▮ Tidak praktis pada bus dengan rate data tinggi
- Baseband coaxial cable
 - ▮ Digunakan pada Ethernet
- Broadband coaxial cable
 - ▮ spesifikasi 802.3 (sudah lama tidak dibuat)
- Optical fiber
 - ▮ Mahal
 - ▮ ketersediaannya sulit
 - ▮ tidak digunakan

Baseband Coaxial Cable

- Digunakan pada pensinyalan digital
- Manchester or Differential Manchester encoding
- Spektrum Frekuensi Kabel seluruhnya digunakan
- Kabel satu saluran
- Bi-directional
- Jangkauan beberapa kilometer
- Ethernet (dasar pada 802.3) pada 10Mbps
- kabel 50 ohm

10Base5

- Ethernet dan standar asli 802.3 menggunakan kabel berdiameter 0.4 inch dengan rate 10Mbps
- Panjang kabel maksimum 500m
- Jarak antara 2 tap merupakan kelipatan 2.5m
 - ▣ Refleksi dari tap yang berdekatan tidak makin bertambah
- Maksimum 100 tap
- Sistem 10Base5

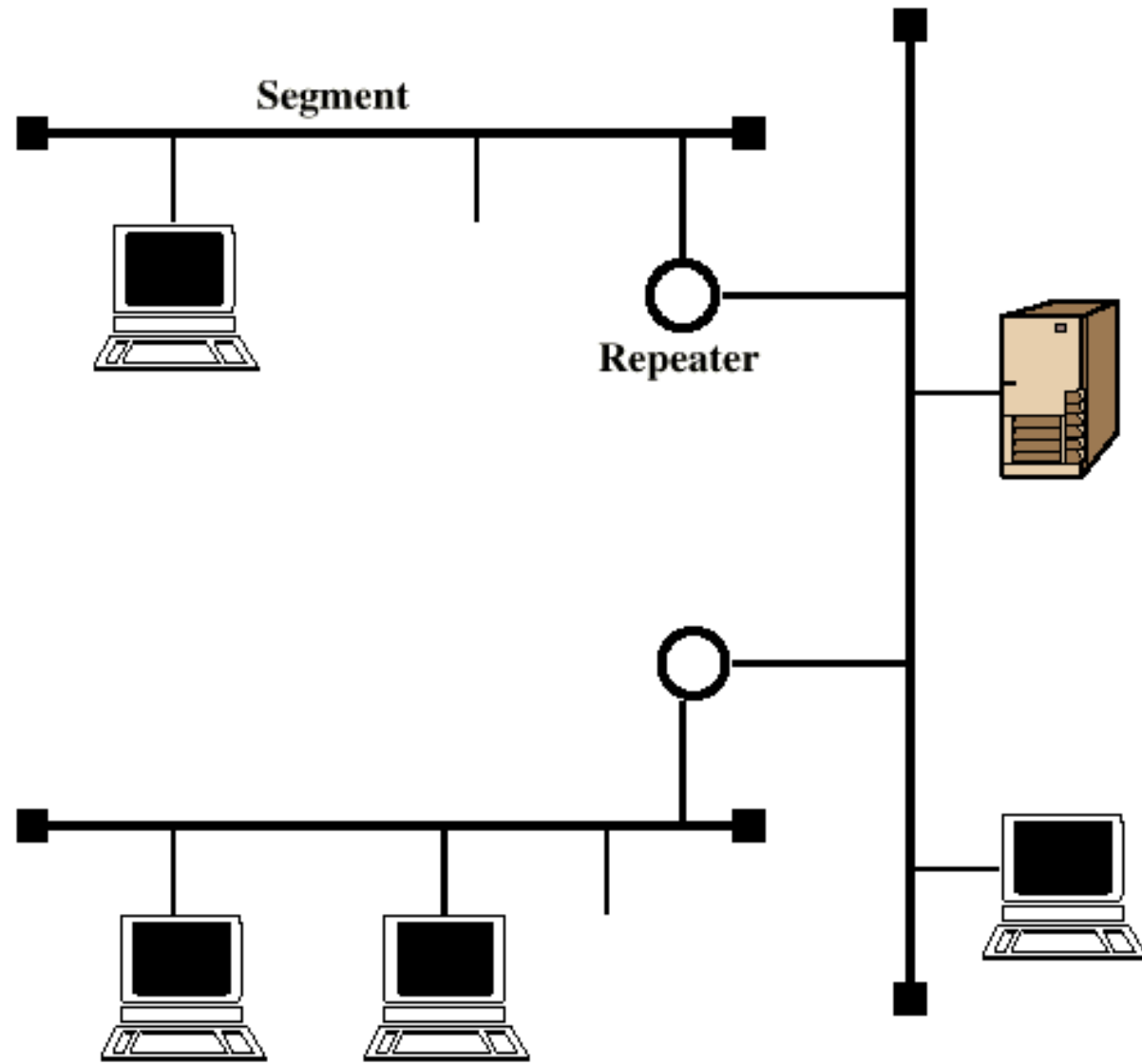
10Base2

- Cheapernet
- Kabel 0.25 inch
 - /// Lebih fleksibel
 - /// mudah disabungkan ke workstation
 - /// peralatan elektronik murah
 - /// Gangguan lebih tinggi
 - /// Daya tahan terhadap derau rendah
 - /// Jumlah tap lebih sedikit (30)
 - /// Jarak pendek (185m)

Repeater

- Transmisi dua arah
- Menggabungkan dua segmen kabel
- Tanpa penyangga
- Tidak ada pemisahan antar segmen
- Jika dua stasiun pada segmen berbeda melakukan transmisi pada saat bersamaan, paket-paket yang dikirim akan bercampur
- Hanya ada satu jalur segment dan repeater diantara dua stasiun

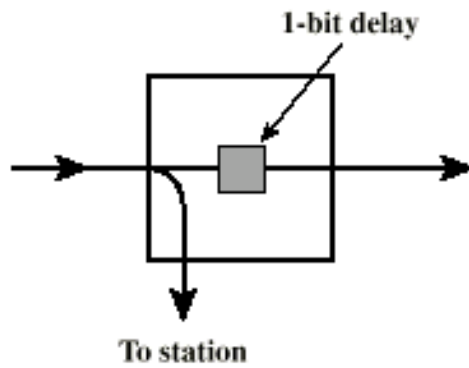
Baseband Configuration



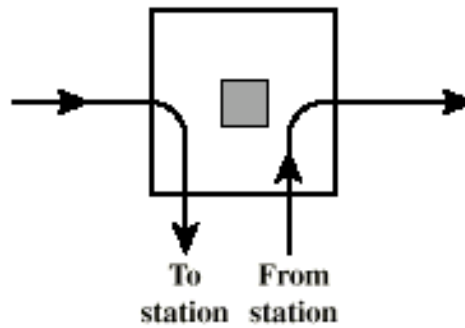
Topologi Ring

- Tiap repeater terhubung satu sama lain melalui transmisi unidireksional
- Jalur tunggal yang tertutup
- Data di transfer bit per bit dari satu repeater ke repeater berikutnya
- Repeater melakukan regenerasi dan transmisi ulang pada tiap bit
- Repeater melakukan penyelipan data, penerimaan data, pemindahan data
- Repeater sebagai titik penghubung
- Paket data dipindahkan oleh tranmitter setelah melalui jalur melingkar

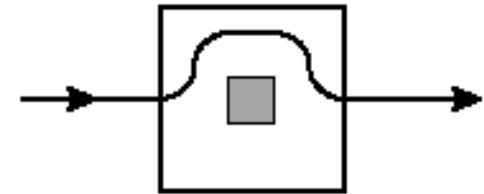
Ring Repeater States



(a) Listen state



(b) Transmit state



(c) Bypass state

Media Ring

- Twisted pair
- Baseband coaxial
- Fiber optic
- Not broadband coaxial
 - /// Harus dapat menerima dan mentransmisi pada beberapa saluran , asynchronously

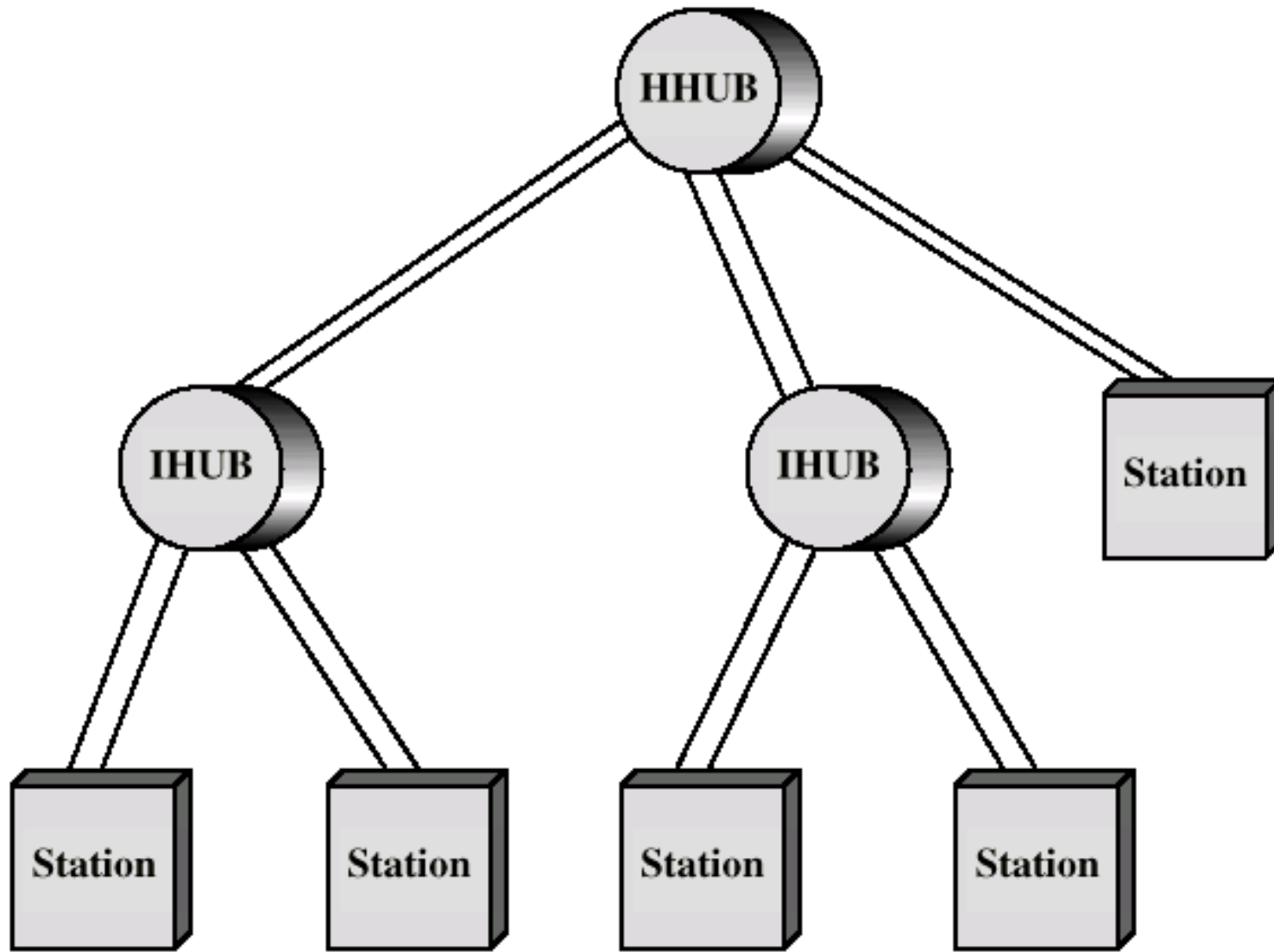
Masalah pada Ring

- Terputusnya jalur, jaringan juga tidak berfungsi
- Repeater gagal, jaringan tidak berfungsi
- Pemasangan repeater baru memerlukan identifikasi dari dua repeater yang berdekatan
- Jitter Pewaktuan harus dipertimbangkan
- Membutuhkan metode pemindahan sirkulasi paket
- Kelemahan ini umumnya diatasi dengan arsitektur Ring

Topologi Star

- Menggunakan unshielded twisted pair (telephone)
 - ▣ Biaya instalasi murah
- Attach to a central active hub
- Two links
 - ▣ Transmit and receive
- Hub repeats incoming signal on all outgoing lines
- Link lengths limited to about 100m
 - ▣ Fiber optic - up to 500m
- Logical bus - with collisions

Topologi Star Dua Level



Hub and Switch

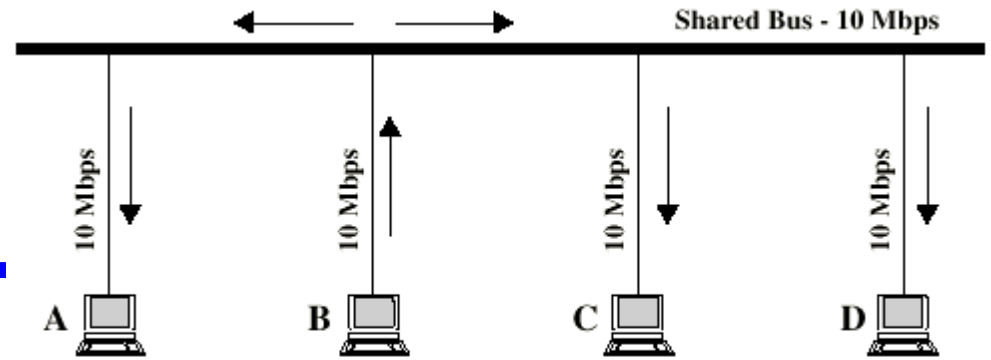
□ Hub Medium Bersama

- /// Hub sentral
- /// Hub mentransmisi sinyal datang ke kesemua jalur
- /// Hanya satu stasiun yang dapat mentransmisi pada waktu yang sama
- /// Pada LAN 10Mbps , total kapasitas 10Mbps

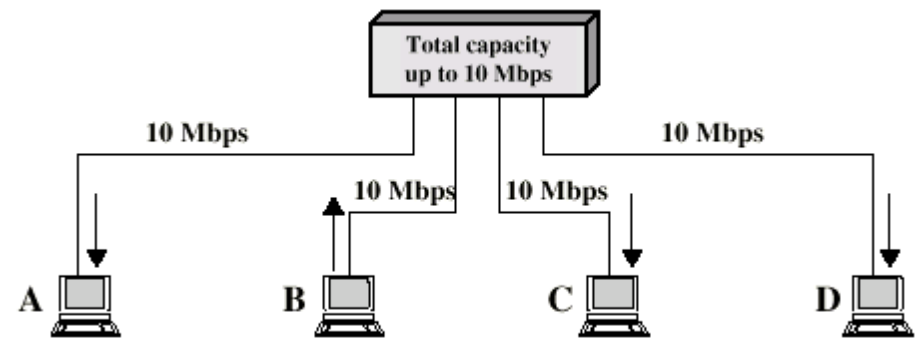
□ Hub Switched

- /// Hub berfungsi sebagai switch
- /// Frame yang datang di switch ke jalur keluar
- /// Jalur yang tidak digunakan dapat digunakan untuk menswitch lalu lintas

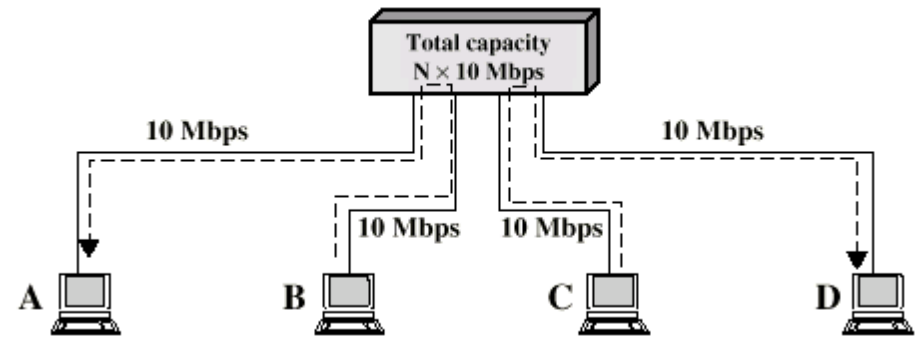
Hubs and Switches



(a) Shared medium bus



(b) Shared medium hub

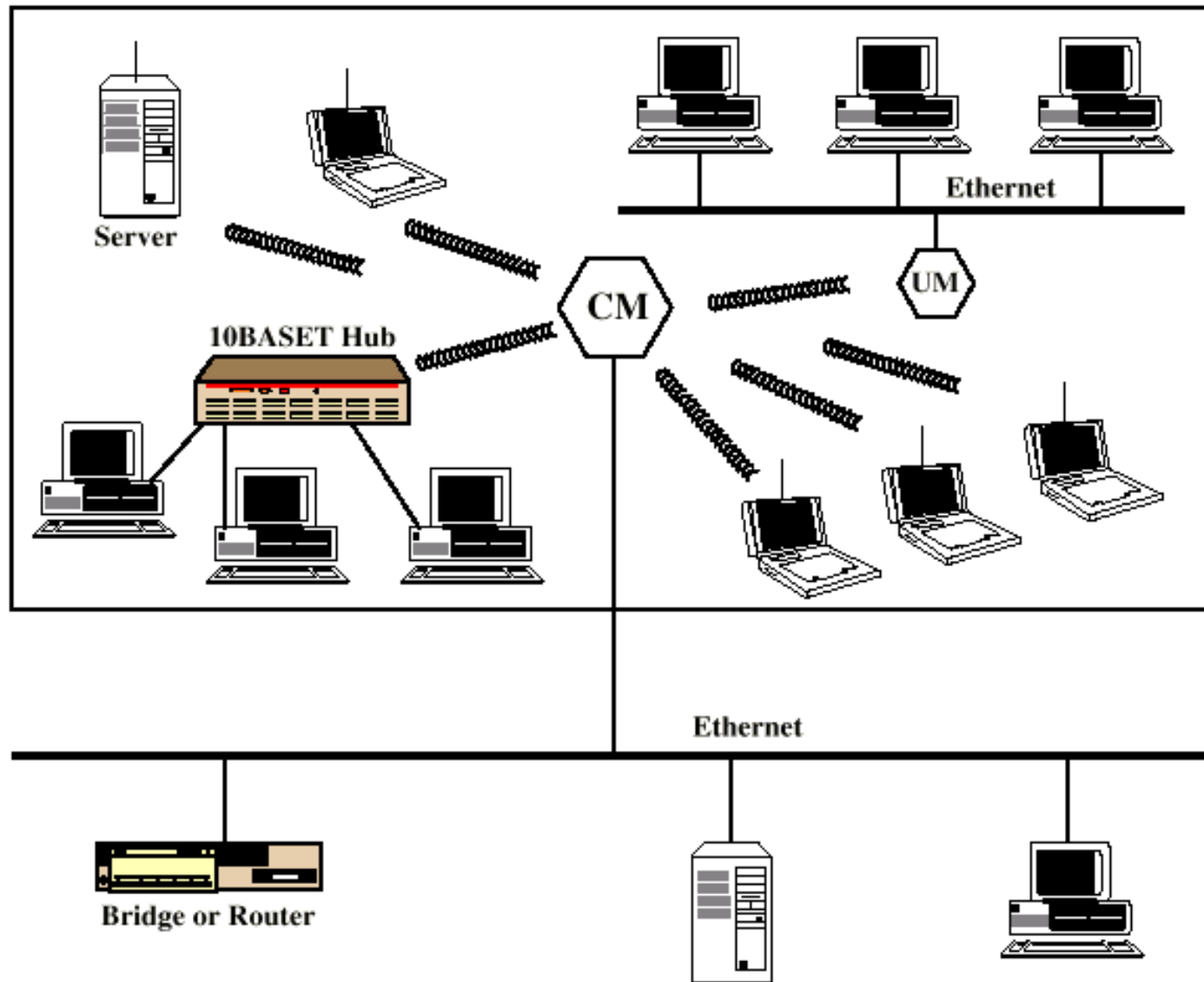


(c) Switching hub

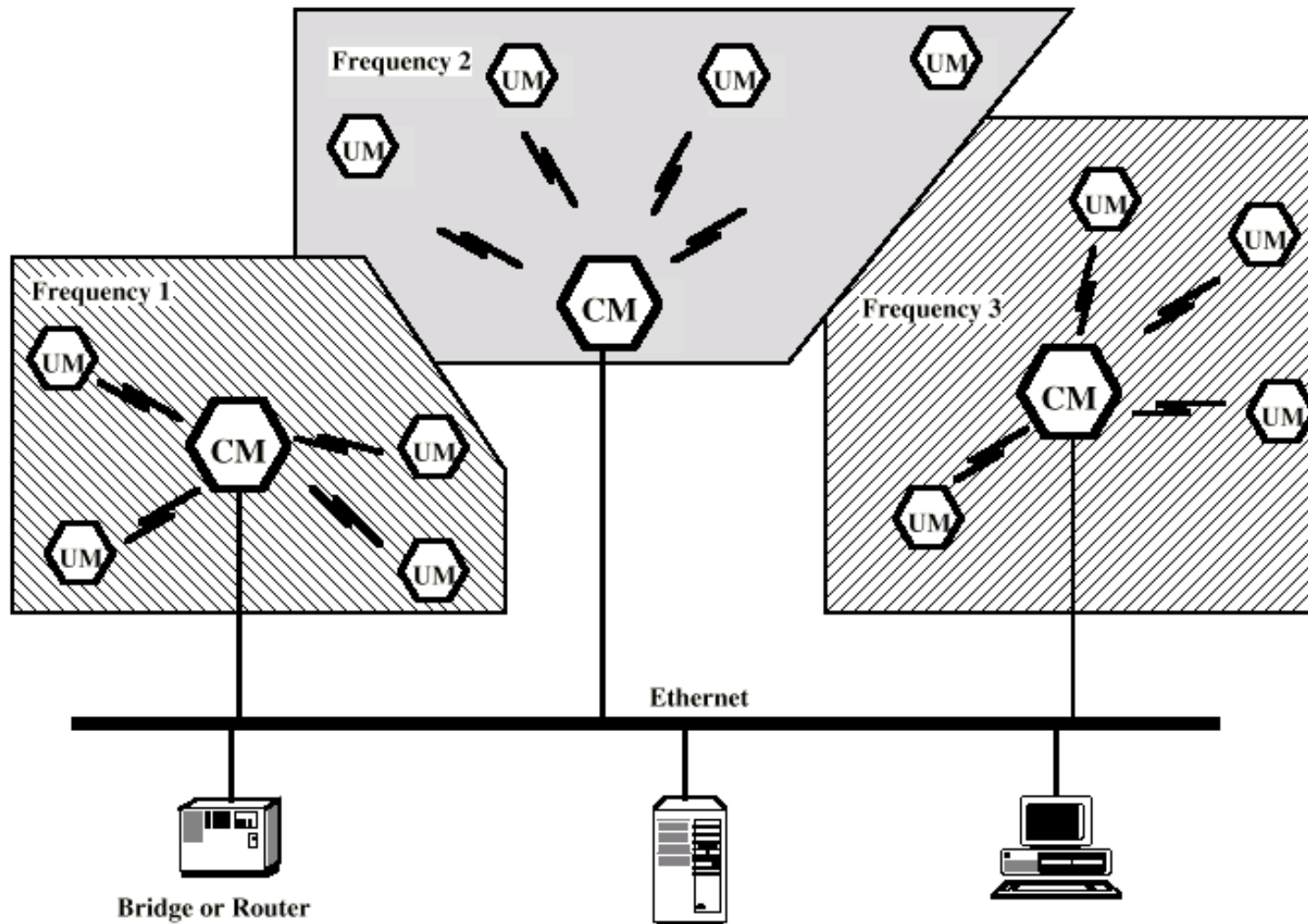
Wireless LAN

- Mobility
- Fleksibel
- Mengurangi biaya membuat sistem wireless
- Meningkatkan kinerja sistem wireless

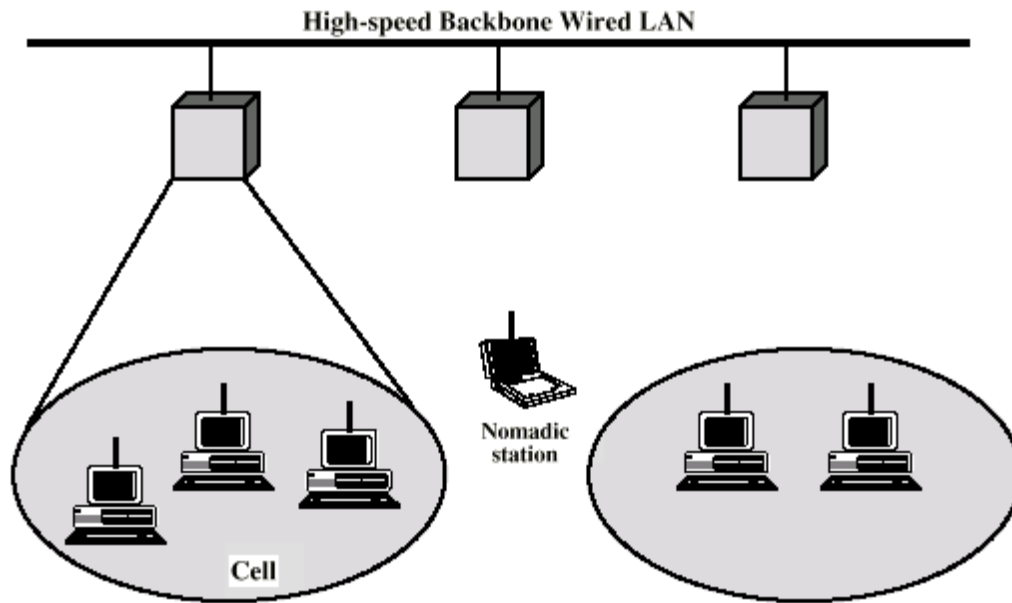
Wireless LAN Sel Tunggal



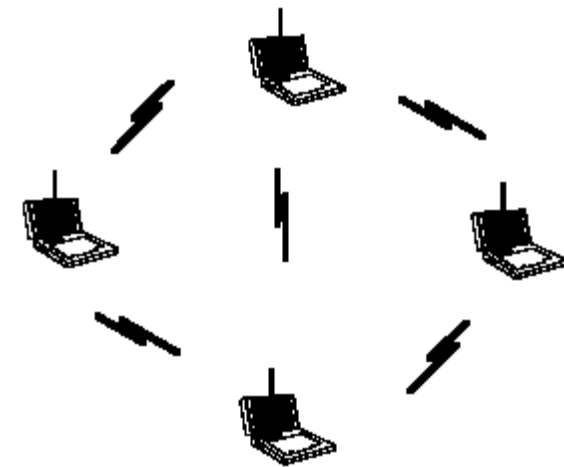
Wireless LAN Multi Sel



Konfigurasi Wireless LAN



(a) Infrastructure Wireless LAN



(b) Ad hoc LAN

Persyaratan Wireless LAN

- Throughput
- Jumlah simpul
- Koneksi ke backbone
- Area Layanan
- Battery power consumption
- Transmission robustness and security
- Collocated network operation
- License free operation
- Handoff/roaming
- Dynamic configuration

Teknologi Wireless LAN

- LAN Infrared (IR)
- Spread spectrum LANs
- Narrow band microwave

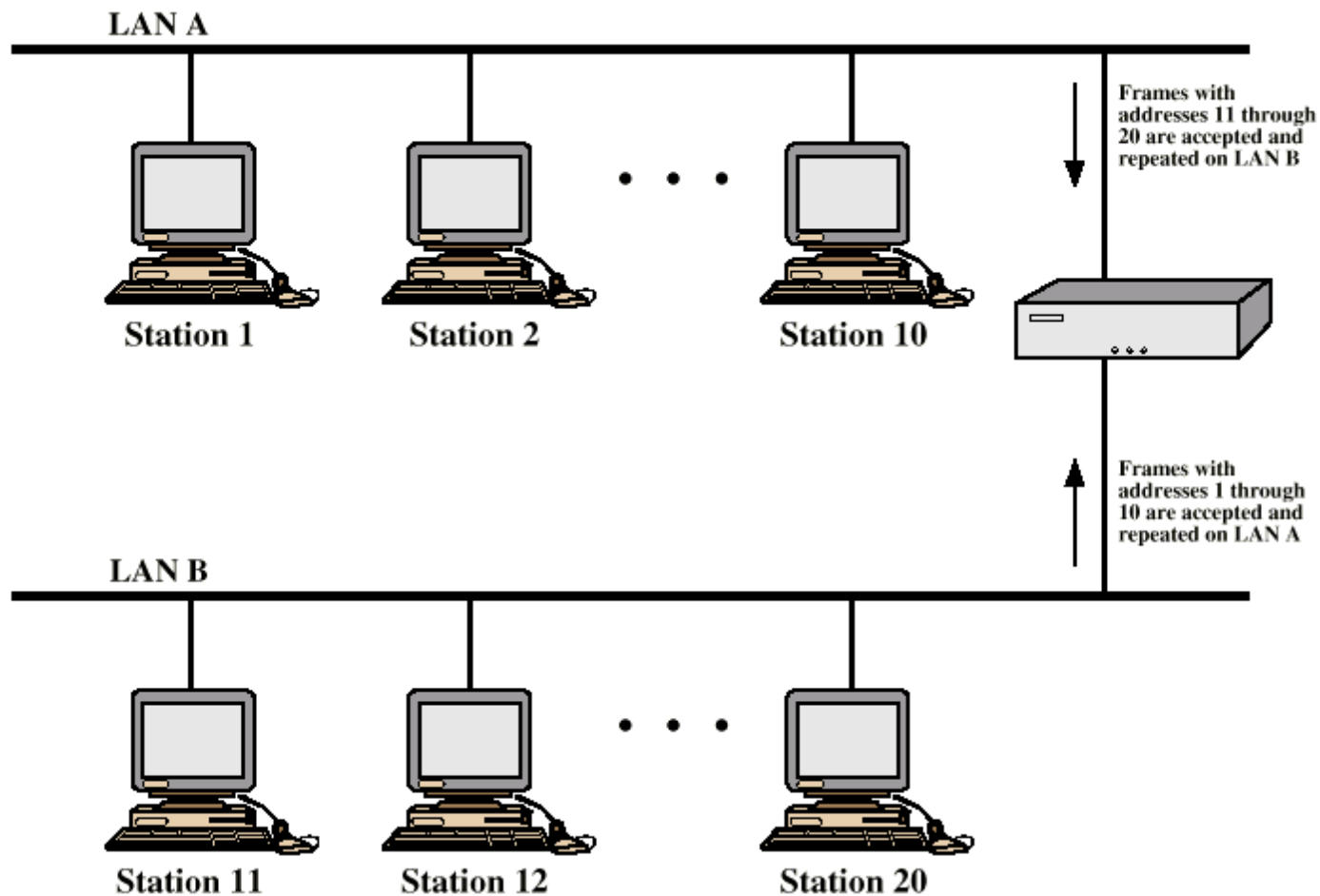
Bridge

- Mampu meningkatkan LAN tunggal
- Menyediakan interkoneksi ke LAN/WAN lain
- Menggunakan Bridge atau router
- Bridge lebih sederhana
 - ▣ Menghubungkan LAN yang sama
 - ▣ Protocol identik bagi lapisan fisik dan jalur
 - ▣ proses minimal
- Router penggunaan lebih luas
 - ▣ Interkoneksi LAN dan WAN yang bervariasi

Fungsi Bridge

- Membaca semua frame yang ditransmisi pada sebuah LAN dan meneruskan alamat tersebut kesemua stasiun pada LAN lainnya
- Menggunakan protokol MAC pada LAN yang kedua, mentransmisi ulang setiap frame

Operasi Bridge



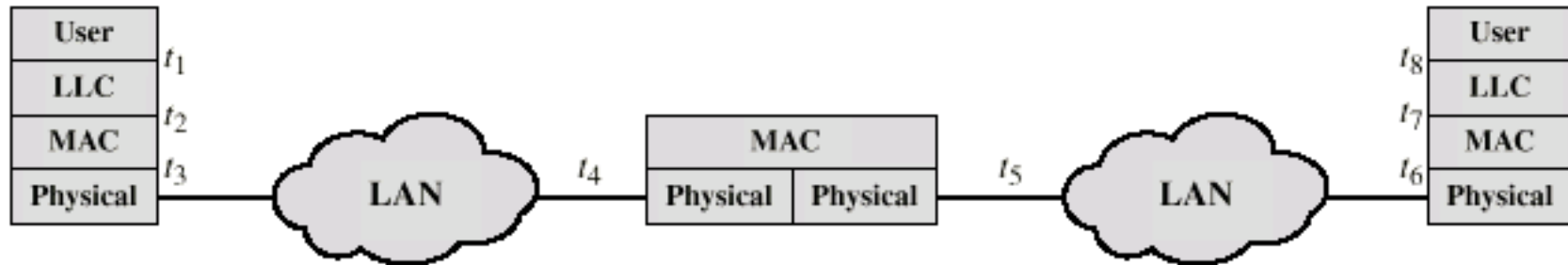
Aspek Merancang Bridge

- Tidak memerlukan modifikasi untuk mengisi atau memformat frame
- No encapsulation
- Exact bitwise copy of frame
- Minimal buffering to meet peak demand
- Contains routing and address intelligence
 - ▣ Must be able to tell which frames to pass
 - ▣ May be more than one bridge to cross
- May connect more than two LANs
- Bridging is transparent to stations
 - ▣ Appears to all stations on multiple LANs as if they are on one single LAN

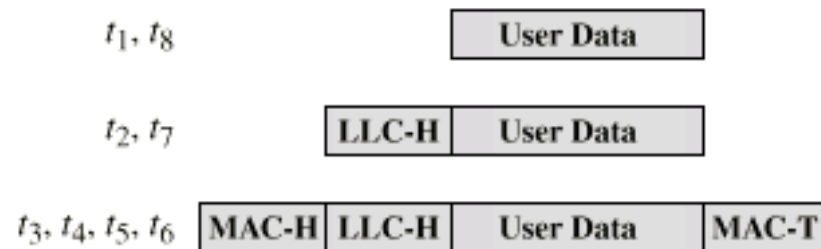
Arsitektur Protokol Bridge

- IEEE 802.1D
- Level MAC
 - ▣ Alamat stasiun pada level ini
- Bridge tidak memerlukan lapisan LLC
 - ▣ It is relaying MAC frames
- Can pass frame over external comms system
 - ▣ e.g. WAN link
 - ▣ Capture frame
 - ▣ Encapsulate it
 - ▣ Forward it across link
 - ▣ Remove encapsulation and forward over LAN link

Connection of Two LANs



(a) Architecture

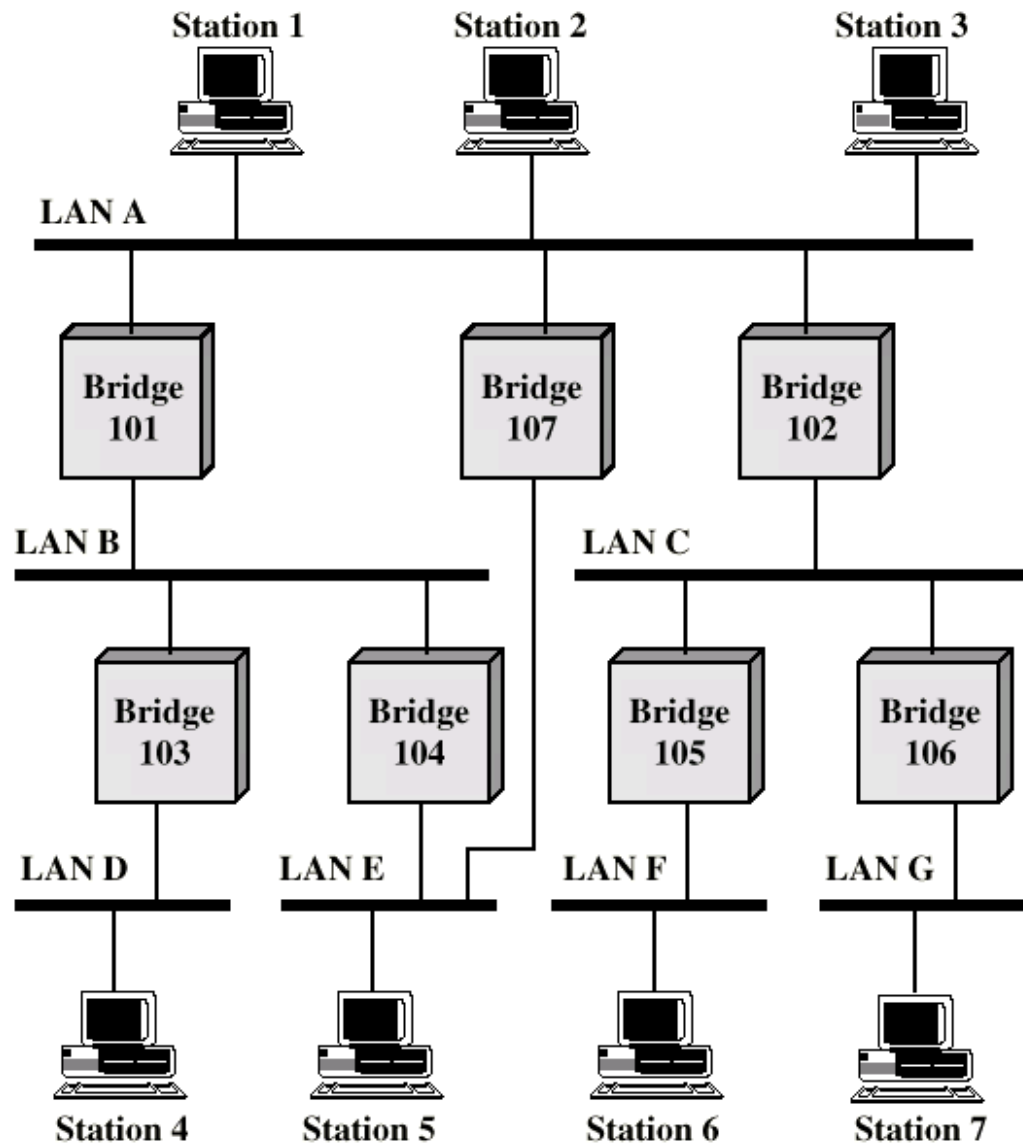


(b) Operation

Fixed Routing

- LAN besar yang kompleks memerlukan alternatif rute
 - ▣ Keseimbangan muatan
 - ▣ Toleransi muatan
- Bridge harus memutuskan apakah akan meneruskan frame dan LAN mana yang menerima
- Routing diseleksi untuk tiap pasangan sumber dan tujuan pada LAN
 - ▣ Melakukan konfigurasi
 - ▣ Biasanya menggunakan lompatan rute yang singkat
 - ▣ Hanya berubah jika topologi berubah

Multiple LAN



Loop of Bridges

