Ethernet

Dari Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas

[](http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Network_card.jpg)

Kartu Ethernet tahun 1990-an versi kombo dengan dua penyambung masukan, [kabel sesumbu](http://id.wikipedia.org/wiki/Kabel_sepaksi) [10BASE2](http://id.wikipedia.org/wiki/10BASE2)/penyambung BNC (kiri) dan penyambung RJ-45/[pasangan berpilin](http://id.wikipedia.org/wiki/Pasangan_berpilin) [10BASE-T](http://id.wikipedia.org/wiki/10BASE-T)(kanan)

**Ethernet** ([bahasa Inggris](http://id.wikipedia.org/wiki/Bahasa_Inggris): *Ethernet*) adalah keluarga teknologi [jejaring komputer](http://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_komputer) untuk [jaringan wilayah setempat](http://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_wilayah_lokal) (LAN). Ethernet mulai merambah pasaran pada tahun 1980 dan dibakukan pada tahun 1985 sebagai [IEEE](http://id.wikipedia.org/wiki/IEEE) 802.3. Ethernet telah berhasil menggantikan kabel teknologi LAN yang ikut bersaing lainnya.

Baku Ethernet terdiri dari beberapa kabel dan sinyal yang beragam dari [lapisan wujud](http://id.wikipedia.org/wiki/Lapisan_fisik) [OSI](http://id.wikipedia.org/wiki/OSI) yang digunakan dengan Ethernet. Ethernet 10BASE5 asli menggunakan [kabel sesumbu](http://id.wikipedia.org/wiki/Kabel_sepaksi) sebagai sarana berkongsi (*shared medium*). Kabel sesumbu kelak digantikan dengan [pasangan berpilin](http://id.wikipedia.org/wiki/Pasangan_berpilin) dan [serat optik](http://id.wikipedia.org/wiki/Serat_optik) untuk penyambungannya dengan [pusatan](http://id.wikipedia.org/wiki/Hub) (*hub*) atau [pengalih](http://id.wikipedia.org/wiki/Pengalih_jaringan) (*switch*). Laju data secara berkala kian meningkat pula dari 10 megabit per detik hingga mencapai 100 gigabit per detik.

Sistem perhubungan melalui Ethernet membagi aliran data menjadi potongan-potongan pendek yang disebut sebagai bingkai (*frame*). Setiap bingkai berisi alamat sumber dan tujuan, serta data pemeriksa [galat](http://id.wikipedia.org/wiki/Galat) (*error-checking data*) sehingga data yang rusak dapat dilacak dan dihantarkan kembali. Sesuai dengan [acuan OSI](http://id.wikipedia.org/wiki/Model_OSI), Ethernet menyediakan layanan sampai dengan [lapisan taut data](http://id.wikipedia.org/wiki/Lapisan_taut_data) (*data link layer*).

Sejak perintisan awal, Ethernet telah mempertahankan mutu keserasian antar-[peranti](http://id.wikipedia.org/wiki/Peranti) (*compatibility*) yang cukup baik. Fitur-fitur seperti[alamat MAC](http://id.wikipedia.org/wiki/MAC_address) 48-bit dan bentukjadi [bingkai Ethernet](http://id.wikipedia.org/wiki/Ethernet_II) telah mempengaruhi kaidah jejaring (*network protocol*) lainnya.

## Selayang pandang[[sunting](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&veaction=edit&vesection=1) | [sunting sumber](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&action=edit&section=1)]

Versi awal [Xerox Ethernet](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Xerox_Ethernet&action=edit&redlink=1) dikeluarkan pada tahun [1975](http://id.wikipedia.org/wiki/1975) dan didesain untuk menyambungkan 100 komputer pada kecepatan 2,94 megabit per detik melalui kabel sepanjang satu[kilometer](http://id.wikipedia.org/wiki/Kilometer).

Desain tersebut menjadi sedemikian sukses di masa itu sehingga [Xerox](http://id.wikipedia.org/wiki/Xerox), [Intel](http://id.wikipedia.org/wiki/Intel) dan *Digital Equipment Corporation* ([DEC](http://id.wikipedia.org/wiki/DEC)) mengeluarkan standar Ethernet 10Mbps yang banyak digunakan pada jaringan komputer saat ini. Selain itu, terdapat standar Ethernet dengan kecepatan 100Mbps yang dikenal sebagai [Fast Ethernet](http://id.wikipedia.org/wiki/Fast_Ethernet).

Asal Ethernet bermula dari sebuah pengembangan [WAN](http://id.wikipedia.org/wiki/WAN) di [University of Hawaii](http://id.wikipedia.org/wiki/University_of_Hawaii) pada akhir tahun [1960](http://id.wikipedia.org/wiki/1960) yang dikenal dengan nama "ALOHA". Universitas tersebut memiliki daerah [geografis](http://id.wikipedia.org/wiki/Geografis) [kampus](http://id.wikipedia.org/wiki/Kampus) yang luas dan berkeinginan untuk menghubungkan komputer-komputer yang tersebar di kampus tersebut menjadi sebuah jaringan komputer kampus.

Proses standardisasi teknologi Ethernet akhirnya disetujui pada tahun 1985 oleh [Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)](http://id.wikipedia.org/wiki/IEEE), dengan sebuah standar yang dikenal dengan Project 802. Standar IEEE selanjutnya diadopsi oleh International Organization for Standardization (ISO), sehingga menjadikannya sebuah standar internasional dan mendunia yang ditujukan untuk membentuk jaringan komputer. Karena kesederhanaan dan keandalannya, Ethernet pun dapat bertahan hingga saat ini, dan bahkan menjadi arsitektur jaringan yang paling banyak digunakan.

## Jenis-jenis Ethernet[[sunting](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&veaction=edit&vesection=2) | [sunting sumber](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&action=edit&section=2)]

Jika dilihat dari kecepatannya, Ethernet terbagi menjadi empat jenis, yakni sebagai berikut:

* 10 Mbit/detik, yang sering disebut sebagai Ethernet saja (standar yang digunakan: [10Base2](http://id.wikipedia.org/wiki/10Base2), [10Base5](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=10Base5&action=edit&redlink=1), [10BaseT](http://id.wikipedia.org/wiki/10BaseT), [10BaseF](http://id.wikipedia.org/wiki/10BaseF))
* 100 Mbit/detik, yang sering disebut sebagai Fast Ethernet (standar yang digunakan: [100BaseFX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseFX&action=edit&redlink=1), [100BaseT](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseT&action=edit&redlink=1), [100BaseT4](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseT4&action=edit&redlink=1), [100BaseTX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseTX&action=edit&redlink=1))
* 1000 Mbit/detik atau 1 Gbit/detik, yang sering disebut sebagai [Gigabit Ethernet](http://id.wikipedia.org/wiki/Gigabit_Ethernet) (standar yang digunakan: [1000BaseCX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=1000BaseCX&action=edit&redlink=1), [1000BaseLX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=1000BaseLX&action=edit&redlink=1), [1000BaseSX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=1000BaseSX&action=edit&redlink=1), [1000BaseT](http://id.wikipedia.org/wiki/1000BaseT)).
* 10000 Mbit/detik atau 10 Gbit/detik. Standar ini belum banyak diimplementasikan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kecepatan** | **Standa** | **Spesifikasi IEEE** | **Nama** |
| 10 Mbit/detik | [10Base2](http://id.wikipedia.org/wiki/10Base2), [10Base5](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=10Base5&action=edit&redlink=1), [10BaseF](http://id.wikipedia.org/wiki/10BaseF), [10BaseT](http://id.wikipedia.org/wiki/10BaseT) | [IEEE 802.3](http://id.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3) | **Ethernet** |
| 100 Mbit/detik | [100BaseFX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseFX&action=edit&redlink=1), [100BaseT](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseT&action=edit&redlink=1), [100BaseT4](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseT4&action=edit&redlink=1), [100BaseTX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=100BaseTX&action=edit&redlink=1) | [IEEE 802.3u](http://id.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3) | [Fast Ethernet](http://id.wikipedia.org/wiki/Fast_Ethernet) |
| 1000 Mbit/detik | [1000BaseCX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=1000BaseCX&action=edit&redlink=1), [1000BaseLX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=1000BaseLX&action=edit&redlink=1), [1000BaseSX](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=1000BaseSX&action=edit&redlink=1), [1000BaseT](http://id.wikipedia.org/wiki/1000BaseT) | [IEEE 802.3z](http://id.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3) | [Gigabit Ethernet](http://id.wikipedia.org/wiki/Gigabit_Ethernet) |
| 10000 Mbit/detik | 11mm/.ll |  |  |

## Cara kerja[[sunting](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&veaction=edit&vesection=3) | [sunting sumber](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&action=edit&section=3)]

Spesifikasi Ethernet mendefinisikan fungsi-fungsi yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data-link dalam [model referensi jaringan tujuh lapis OSI](http://id.wikipedia.org/wiki/OSI_Reference_Model), dan cara pembuatan paket data ke dalam [*frame*](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Frame&action=edit&redlink=1) sebelum ditransmisikan di atas kabel.

Ethernet merupakan sebuah teknologi jaringan yang menggunakan metode transmisi [Baseband](http://id.wikipedia.org/wiki/Baseband) yang mengirim sinyalnya secara [serial](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Transmisi_serial&action=edit&redlink=1) 1 bit pada satu waktu. Ethernet beroperasi dalam [modus *half-duplex*](http://id.wikipedia.org/wiki/Half-duplex), yang berarti setiap *station* dapat menerima atau mengirim data tapi tidak dapat melakukan keduanya secara sekaligus. Fast Ethernet serta Gigabit Ethernet dapat bekerja dalam modus [*full-duplex*](http://id.wikipedia.org/wiki/Full-duplex) atau [*half-duplex*](http://id.wikipedia.org/wiki/Half-duplex).

Ethernet menggunakan metode kontrol akses media [Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection](http://id.wikipedia.org/wiki/CSMA/CD) untuk menentukan station mana yang dapat mentransmisikan data pada waktu tertentu melalui media yang digunakan. Dalam jaringan yang menggunakan teknologi Ethernet, setiap komputer akan "mendengar" terlebih dahulu sebelum "berbicara", artinya mereka akan melihat kondisi jaringan apakah tidak ada komputer lain yang sedang mentransmisikan data. Jika tidak ada komputer yang sedang mentransmisikan data, maka setiap komputer yang mau mengirimkan data dapat mencoba untuk mengambil alih jaringan untuk mentransmisikan sinyal. Sehingga, dapat dikatakan bahwa jaringan yang menggunakan teknologi Ethernet adalah jaringan yang dibuat berdasrkan basis [First-Come, First-Served](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=FCFS&action=edit&redlink=1), daripada melimpahkan kontrol sinyal kepada Master Station seperti dalam teknologi jaringan lainnya.

Jika dua station hendak mencoba untuk mentransmisikan data pada waktu yang sama, maka kemungkinan akan terjadi **collision** (kolisi/tabrakan), yang akan mengakibatkan dua station tersebut menghentikan transmisi data, sebelum akhirnya mencoba untuk mengirimkannya lagi pada interval waktu yang acak (yang diukur dengan satuan milidetik). Semakin banyak station dalam sebuah jaringan Ethernet, akan mengakibatkan jumlah kolisi yang semakin besar pula dan kinerja jaringan pun akan menjadi buruk. Kinerja Ethernet yang seharusnya 10 Mbit/detik, jika dalam jaringan terpasang 100 node, umumnya hanya menghasilkan kinerja yang berkisar antara 40% hingga 55% dari bandwidth yang diharapkan (10 Mbit/detik). Salah satu cara untuk menghadapi masalah ini adalah dengan menggunakan [Switch Ethernet](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Switch_Ethernet&action=edit&redlink=1) untuk melakukan segmentasi terhadap jaringan Ethernet ke dalam beberapa collision domain.

### Frame Ethernet[[sunting](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&veaction=edit&vesection=4) | [sunting sumber](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&action=edit&section=4)]

Ethernet mentransmisikan data melalui kabel jaringan dalam bentuk [paket-paket data](http://id.wikipedia.org/wiki/Paket_jaringan) yang disebut dengan **Ethernet Frame**. Sebuah *Ethernet frame* memiliki ukuran minimum 64 byte, dan maksimum 1518 byte dengan 18 byte di antaranya digunakan sebagai informasi mengenai alamat sumber, alamat tujuan, protokol jaringan yang digunakan, dan beberapa informasi lainnya yang disimpan dalam *header* serta *trailer* (*footer*). Dengan kata lain, maksimum jumlah data yang dapat ditransmisikan (*payload*) dalam satu buah frame adalah 1500 byte.

Ethernet menggunakan beberapa metode untuk melakukan enkapsulasi paket data menjadi Ethernet frame, yakni sebagai berikut:

* [Ethernet II](http://id.wikipedia.org/wiki/Ethernet_II) (yang digunakan untuk [TCP/IP](http://id.wikipedia.org/wiki/TCP/IP))
* [Ethernet 802.3](http://id.wikipedia.org/wiki/Ethernet_802.3) (atau dikenal sebagai **Raw 802.3** dalam sistem jaringan [Novell](http://id.wikipedia.org/wiki/Novell), dan digunakan untuk berkomunikasi dengan Novell [NetWare](http://id.wikipedia.org/wiki/NetWare) versi 3.11 atau yang sebelumnya)
* [Ethernet 802.2](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet_802.2&action=edit&redlink=1) (juga dikenal sebagai **Ethernet 802.3/802.2 without**[**Subnetwork Access Protocol**](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=SNAP&action=edit&redlink=1), dan digunakan untuk konektivitas dengan [Novell](http://id.wikipedia.org/wiki/Novell) [NetWare](http://id.wikipedia.org/wiki/NetWare) 3.12 dan selanjutnya)
* [Ethernet SNAP](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet_SNAP&action=edit&redlink=1) (juga dikenal sebagai **Ethernet 802.3/802.2 with SNAP**, dan dibuat sebagai kompatibilitas dengan sistem [Macintosh](http://id.wikipedia.org/wiki/Macintosh) yang menjalankan [TCP/IP](http://id.wikipedia.org/wiki/TCP/IP))

Sayangnya, setiap format frame Ethernet di atas tidak saling cocok/kompatibel satu dengan lainnya, sehingga menyulitkan instalasi jaringan yang bersifat heterogen. Untuk mengatasinya, lakukan konfigurasi terhadap protokol yang digunakan via [sistem operasi](http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_operasi).

### Topologi[[sunting](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&veaction=edit&vesection=5) | [sunting sumber](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ethernet&action=edit&section=5)]

Ethernet dapat menggunakan [topologi jaringan](http://id.wikipedia.org/wiki/Topologi_jaringan) fisik apa saja (bisa berupa [topologi bus](http://id.wikipedia.org/wiki/Topologi_bus), [topologi ring](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Topologi_ring&action=edit&redlink=1), [topologi star](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Topologi_star&action=edit&redlink=1) atau [topologi mesh](http://id.wikipedia.org/wiki/Topologi_mesh)) serta jenis kabel yang digunakan (bisa berupa [kabel koaksial](http://id.wikipedia.org/wiki/Kabel_koaksial) (bisa berupa *Thicknet* atau *Thinnet*), kabel [tembaga](http://id.wikipedia.org/wiki/Tembaga) ([kabel UTP](http://id.wikipedia.org/wiki/Kabel_UTP) atau [kabel STP](http://id.wikipedia.org/wiki/Kabel_STP)), atau kabel [serat optik](http://id.wikipedia.org/wiki/Serat_optik)). Meskipun demikian, *topologi star* lebih disukai. Secara [logis](http://id.wikipedia.org/wiki/Topologi_jaringan), semua jaringan Ethernet menggunakan topologi bus, sehingga satu *node* akan menaruh sebuah sinyal di atas bus dan sinyal tersebut akan mengalir ke semua node lainnya yang terhubung ke bus.

13.2 ETHERNET STANDAR

Kami mengacu pada teknologi Ethernet asli dengan data rate dari 10 Mbps sebagai Standar

Ethernet. Meskipun sebagian besar implementasi telah pindah ke teknologi lain di

evolusi Ethernet, ada beberapa fitur Ethernet Standar yang belum

berubah selama evolusi. Kami membahas versi standar ini untuk membuka jalan bagi

memahami tiga lainnya teknologi.

13.2.1 Karakteristik

Mari kita bahas beberapa karakteristik Ethernet Standar.

Connectionless dan tidak dapat diandalkan layanan

Ethernet menyediakan layanan connectionless, yang berarti setiap frame yang dikirim adalah independen

dari frame sebelumnya atau berikutnya. Ethernet tidak memiliki pembentukan koneksi atau koneksi

fase terminasi. Pengirim mengirimkan bingkai setiap kali memiliki itu; penerima mungkin atau mungkin

tidak siap untuk itu. Pengirim dapat membanjiri penerima dengan frame, yang dapat mengakibatkan

dalam menjatuhkan frame. Jika bingkai tetes, pengirim tidak akan tahu tentang hal itu. Sejak IP, yang

menggunakan layanan Ethernet, juga connectionless, tidak akan tahu tentang hal itu baik. Jika

Lapisan transport juga merupakan protokol connectionless, seperti UDP, frame hilang dan

keselamatan hanya dapat datang dari lapisan aplikasi. Namun, jika lapisan transport adalah

TCP, TCP pengirim tidak menerima pengakuan untuk segmen dan mengirimkannya lagi.

Ethernet juga tidak dapat diandalkan seperti IP dan UDP. Jika frame rusak selama transmisi

dan penerima tahu tentang korupsi, yang memiliki tingkat tinggi probabilitas

dari terjadi karena CRC-32, penerima tetes frame diam-diam. Ini

tugas protokol tingkat tinggi untuk mencari tahu tentang hal itu.

Bingkai Format

Frame Ethernet mengandung tujuh bidang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.3.

❑ Pembukaan. Bidang ini berisi 7 byte (56 bit) dari bolak 0s dan 1s yang memperingatkan

menerima sistem untuk frame datang dan memungkinkan untuk menyinkronkan clock jika keluar

sinkronisasi. Pola hanya menyediakan peringatan dan pulsa waktu. 56-bit

Gambar bingkai 13.3 Ethernet

CRC

Sumber

alamat

Tujuan

alamat

Tipe Data dan padding

6 byte 6 byte 2 bytes 4 bytes

Fisik-lapisan

Header

7 byte 1 byte

SFD: Mulai bingkai pembatas, bendera (10101011)

Pembukaan: 56 bit bolak 1 dan 0

Mukadimah

SFD

Minimum panjang frame: 512 bit atau 64 byte

Panjang minimum muatan: 46 bytes

Maksimum panjang payload: byte 1500

Maksimum panjang frame: 12144 bit atau 1518 byte

BAB 13 WIRED LAN: ETHERNET 365

Pola memungkinkan stasiun untuk kehilangan beberapa bit pada awal frame. Pembukaan

sebenarnya ditambahkan pada lapisan fisik dan tidak (secara resmi) bagian dari frame.

❑ bingkai Mulai pembatas (SFD). Bidang ini (1 byte: 10101011) sinyal awal

frame. SFD memperingatkan stasiun atau stasiun bahwa ini adalah kesempatan terakhir untuk

sinkronisasi. 2 bit terakhir adalah (11) 2 dan waspada penerima bahwa bidang berikutnya adalah

alamat tujuan. Bidang ini sebenarnya adalah sebuah bendera yang mendefinisikan awal

frame. Kita perlu ingat bahwa sebuah frame Ethernet adalah bingkai variabel-panjang.

Perlu bendera untuk menentukan awal frame. SFD lapangan juga ditambahkan pada

lapisan fisik.

❑ Alamat tujuan (DA). Bidang ini adalah enam byte (48 bit) dan berisi linklayer yang

alamat stasiun tujuan atau stasiun untuk menerima paket. Kami akan

mendiskusikan menangani lama. Ketika penerima melihat alamat link-layer sendiri, atau

Alamat multicast untuk kelompok bahwa penerima adalah anggota, atau broadcast

alamat, itu decapsulates data dari frame dan melewati data ke upperlayer yang

protokol yang didefinisikan oleh nilai jenis lapangan.

❑ Sumber alamat (SA). Bidang ini juga enam byte dan berisi alamat link-layer

dari pengirim paket. Kami akan membahas menangani segera.

❑ Type. Field ini mendefinisikan protokol lapisan atas yang paket dirumuskan dalam

frame. Protokol ini dapat IP, ARP, OSPF, dan sebagainya. Dengan kata lain, ia berfungsi

tujuan yang sama sebagai bidang protokol datagram dan nomor port di segmen

atau pengguna datagram. Hal ini digunakan untuk multiplexing dan demultiplexing.

❑ Data. Bidang ini membawa data dienkapsulasi dari protokol lapisan atas. Ini adalah sebuah

minimal 46 dan maksimal 1500 byte. Kami membahas alasan untuk ini

nilai-nilai minimum dan maksimum lama. Jika data yang berasal dari lapisan atas adalah

lebih dari 1500 byte, harus terpecah-pecah dan dikemas dalam lebih dari satu

bingkai. Jika kurang dari 46 byte, perlu diisi dengan 0s ekstra. Sebuah empuk

frame data dikirimkan ke protokol lapisan atas karena (tanpa menghapus

padding), yang berarti bahwa itu adalah tanggung jawab dari lapisan atas untuk menghapus

atau, dalam kasus pengirim, untuk menambahkan padding. Kebutuhan protokol lapisan atas

untuk mengetahui panjang data. Misalnya, datagram memiliki medan yang mendefinisikan

panjang data.

❑ CRC. Bidang terakhir berisi informasi deteksi kesalahan, dalam hal ini CRC-32. Itu

CRC dihitung atas bidang alamat, jenis, dan data. Jika menghitung penerima

CRC dan menemukan bahwa tidak nol (korupsi dalam transmisi), itu membuang frame.

Bingkai Panjang

Ethernet telah memberlakukan pembatasan pada kedua minimum dan panjang maksimum bingkai.

Pembatasan panjang minimum yang diperlukan untuk operasi yang benar dari CSMA / CD, sebagai

akan kita lihat segera. Sebuah frame Ethernet harus memiliki panjang minimal 512 bit atau

64 byte. Bagian dari panjang ini adalah header dan trailer. Jika kita hitung 18 byte header

dan Trailer (6 byte alamat sumber, 6 byte alamat tujuan, 2 byte panjang

atau jenis, dan 4 byte CRC), maka panjang minimum data dari lapisan atas adalah

64-18 = 46 byte. Jika paket lapisan atas kurang dari 46 byte, padding ditambahkan ke

membuat perbedaan.

366 BAGIAN III DATA-LINK LAYER

Standar ini mendefinisikan panjang maksimum bingkai (tanpa basa-basi dan SFD

lapangan) sebagai 1518 byte. Jika kita kurangi 18 byte header dan trailer, maksimum

panjang payload adalah 1500 bytes. Pembatasan panjang maksimum memiliki dua sejarah

alasan. Pertama, memori sangat mahal ketika Ethernet dirancang; maksimum

pembatasan panjang membantu mengurangi ukuran buffer. Kedua, panjang maksimum

Pembatasan mencegah satu stasiun dari memonopoli media bersama, memblokir lainnya

Stasiun yang memiliki data untuk dikirim.

13.2.2 Mengatasi

Setiap stasiun pada jaringan Ethernet (seperti PC, workstation, atau printer) memiliki sendiri

kartu antarmuka jaringan (NIC). NIC cocok di dalam stasiun dan menyediakan stasiun

dengan alamat link-layer. Alamat Ethernet adalah 6 byte (48 bit), biasanya ditulis dalam

notasi heksadesimal, dengan usus antara byte. Sebagai contoh, berikut ini

menunjukkan alamat Ethernet MAC:

Transmisi Alamat Bits

Cara alamat yang dikirim secara online berbeda dari cara mereka ditulis dalam

notasi heksadesimal. Transmisi kiri ke kanan, byte dengan byte; Namun, untuk masing-masing

byte, bit paling signifikan dikirim pertama dan bit yang paling signifikan adalah yang terakhir dikirim. Ini

berarti bahwa bit yang mendefinisikan alamat sebagai unicast atau multicast tiba pertama di

receiver. Ini membantu penerima untuk segera tahu apakah paket tersebut unicast atau multicast.

Contoh 13.1

Menunjukkan bagaimana alamat 47: 20: 1B: 2E: 08: EE dikirim secara online.

Larutan

Alamat yang terkirim kiri ke kanan, byte dengan byte; untuk setiap byte, dikirim kanan ke kiri, sedikit demi sedikit, seperti

ditunjukkan di bawah ini:

Unicast, Multicast, dan Broadcast Alamat

Sebuah alamat sumber selalu alamat-the unicast bingkai berasal dari hanya satu stasiun.

Alamat tujuan, bagaimanapun, dapat unicast, multicast, atau broadcast. Gambar 13.4

menunjukkan bagaimana membedakan alamat unicast dari alamat multicast. Jika yang paling signifikan

bit dari byte pertama dalam alamat tujuan adalah 0, alamat unicast adalah; jika tidak,

itu multicast.

Perhatikan bahwa dengan cara bit ditransmisikan, unicast / multicast bit adalah yang pertama

bit yang ditransmisikan atau diterima. Alamat broadcast adalah kasus khusus dari

Minimum panjang frame: 64 bytes

Maksimum panjang frame: byte 1518

Minimum panjang data: 46 bytes

Maksimum panjang data: byte 1500

4A: 30: 10: 21: 10: 1A

Hexadecimal 47 20 1B 2E 08 EE

Biner 01000111 00100000 00011011 00101110 00001000 11101110

Menular ← 11100010 00000100 11011000 01110100 00010000 01110111

BAB 13 WIRED LAN: ETHERNET 367

alamat multicast: penerima semua stasiun di LAN. Sebuah tujuan siaran

Alamat adalah empat puluh delapan 1s.

Contoh 13.2

Tentukan jenis alamat tujuan berikut:

a. 4A: 30: 10: 21: 10: 1A

b. 47: 20: 1B: 2E: 08: EE

c. FF: FF: FF: FF: FF: FF

Larutan

Untuk menemukan jenis alamat, kita perlu melihat digit heksadesimal kedua dari kiri. Jika

bahkan, alamat adalah unicast. Jika aneh, alamat adalah multicast. Jika semua angka yang Fs, alamat

adalah siaran. Oleh karena itu, kami memiliki berikut:

a. Ini adalah alamat unicast karena A dalam biner adalah 1010 (bahkan).

b. Ini adalah alamat multicast karena 7 dalam biner adalah 0111 (aneh).

c. Ini adalah alamat broadcast karena semua angka adalah Fs dalam heksadesimal.

Membedakan Antara Unicast, Multicast, dan Broadcast Transmisi

Standard Ethernet menggunakan kabel coaxial (topologi bus) atau satu set kabel twisted-pair

dengan hub (topologi star) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.5.

Kita perlu tahu bahwa penularan dalam Ethernet standar selalu disiarkan, tidak ada

masalah jika tujuannya adalah unicast, multicast, atau broadcast. Dalam topologi bus, ketika stasiun

A mengirimkan frame ke stasiun B, semua stasiun akan menerimanya. Dalam topologi star, ketika

Stasiun A mengirim frame ke stasiun B, hub akan menerimanya. Karena hub adalah pasif

elemen, tidak memeriksa alamat tujuan dari frame; itu melahirkan bit (jika

mereka telah dilemahkan) dan mengirimkannya ke semua stasiun kecuali stasiun A. Bahkan,

banjir jaringan dengan frame.

Pertanyaannya adalah, kemudian, bagaimana unicast, multicast transmisi, dan siaran aktual

dibedakan dari satu sama lain. Jawabannya adalah dalam cara frame disimpan atau

turun.

❑ Dalam transmisi unicast, semua stasiun akan menerima frame, penerima yang dimaksud

terus dan menangani frame; sisanya membuangnya.

❑ Dalam transmisi multicast, semua stasiun akan menerima frame, stasiun yang

anggota kelompok tetap dan menanganinya; sisanya membuangnya.

Gambar 13.4 Unicast dan multicast alamat

Unicast: 0 Multicast: 1

Byte 1 Byte 2 Byte 6

• • •

368 BAGIAN III DATA-LINK LAYER

❑ Dalam transmisi broadcast, semua stasiun (kecuali pengirim) akan menerima frame

dan semua stasiun (kecuali pengirim) tetap dan menanganinya.

13.2.3 Metode Akses

Karena jaringan yang menggunakan protokol Ethernet standar jaringan broadcast,

kita perlu menggunakan metode akses untuk mengontrol akses ke media berbagi. Standar

Ethernet memilih CSMA / CD dengan metode 1-persistent, dibahas sebelumnya dalam

Bab 12, Bagian 1.3. Mari kita gunakan skenario untuk melihat bagaimana metode ini bekerja untuk

Protokol Ethernet.

❑ Asumsikan stasiun A pada Gambar 13.5 memiliki bingkai untuk mengirim ke stasiun D. Station A pertama

harus memeriksa apakah ada stasiun lain yang mengirim (carrier sense). Tindakan Station A

tingkat energi pada media (untuk waktu singkat, biasanya kurang

dari 100 mikrodetik). Jika tidak ada energi sinyal pada media, itu berarti bahwa tidak ada stasiun

mengirimkan (atau sinyal belum mencapai stasiun A). Stasiun A menafsirkan situasi ini

menengah menganggur. Ia mulai mengirimkan frame. Di sisi lain, jika energi sinyal

Tingkat tidak nol, itu berarti bahwa media sedang digunakan oleh stasiun lain. Stasiun A

terus menerus memonitor media sampai menjadi siaga untuk 100 mikrodetik. Kemudian mulai

mengirim frame. Namun, stasiun A harus menyimpan salinan dari frame di buffer

sampai yakin bahwa tidak ada tabrakan. Ketika stasiun A yakin ini adalah subjek

kita bahas selanjutnya.

❑ The penginderaan menengah tidak berhenti setelah stasiun A telah mulai mengirimkan frame.

Stasiun A harus mengirim dan menerima secara terus menerus. Dua kasus dapat terjadi:

Gambar 13.5 Pelaksanaan standar Ethernet

Pusat

Sebuah host (jenis apapun)

Sebuah hub

Sebuah keran kabel

Sebuah kabel akhir

Kabel twisted pair

Kawat koaksial

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

G

G

H

H

a. Sebuah LAN dengan topologi bus menggunakan kabel coaxial

b. Sebuah LAN dengan topologi star menggunakan hub

Legenda

BAB 13 WIRED LAN: ETHERNET 369

a. Stasiun A telah mengirimkan 512 bit dan tidak ada tabrakan dirasakan (tingkat energi tidak

pergi di atas tingkat energi biasa), stasiun kemudian yakin bahwa frame akan pergi

melalui dan berhenti merasakan medium. Mana nomor 512 bit datang

dari? Jika kita mempertimbangkan tingkat transmisi Ethernet 10 Mbps, ini

berarti bahwa dibutuhkan stasiun 512 / (10 Mbps) = 51,2 mikrodetik untuk mengirimkan 512 bit.

Dengan kecepatan propagasi dalam kabel (2 × 108 meter), bit pertama bisa

telah 10.240 meter (satu arah) atau hanya 5120 meter (round trip), telah bertabrakan

dengan sedikit dari stasiun terakhir pada kabel, dan telah kembali. Di lain

kata-kata, jika tabrakan itu terjadi, itu harus terjadi pada saat pengirim memiliki

mengirimkan 512 bit (kasus terburuk) dan bit pertama telah membuat perjalanan putaran 5120

meter. Kita harus tahu bahwa jika tabrakan terjadi di tengah-tengah kabel,

tidak di akhir, stasiun A mendengar tabrakan sebelumnya dan dibatalkan transmisi.

Kita juga perlu menyebutkan masalah lain. Asumsi di atas adalah bahwa panjang

kabel adalah 5120 meter. Perancang Ethernet standar benar-benar menempatkan

pembatasan 2500 meter karena kita perlu mempertimbangkan penundaan ditemui

sepanjang perjalanan. Ini berarti bahwa mereka menganggap kasus terburuk. Seluruh

ide adalah bahwa jika stasiun A tidak merasakan tabrakan sebelum mengirim 512 bit,

pasti ada tidak ada tabrakan, karena selama ini, bit pertama memiliki

mencapai akhir baris dan semua stasiun lain tahu bahwa stasiun sudah mengirim

dan menahan diri dari pengiriman. Dengan kata lain, masalah terjadi ketika stasiun lain

(Misalnya, stasiun terakhir) mulai mengirimkan sebelum bit pertama stasiun A

telah mencapai hal itu. Stasiun lainnya keliru berpikir bahwa garis adalah gratis karena

bit pertama belum mencapai itu. Pembaca akan melihat bahwa pembatasan

512 bit sebenarnya membantu stasiun pengiriman: Pengiriman stasiun yakin bahwa tidak ada

tabrakan akan terjadi jika tidak terdengar selama pertama 512 bit, sehingga dapat membuang

salinan frame dalam buffer.

b. Stasiun A telah merasakan tabrakan sebelum mengirim 512 bit. Ini berarti bahwa salah satu

bit sebelumnya telah bertabrakan dengan sedikit yang dikirim oleh stasiun lain. Dalam hal ini kedua

Stasiun harus menahan diri dari mengirim dan menyimpan frame dalam buffer mereka untuk

kirim ketika garis menjadi tersedia. Namun, untuk menginformasikan stasiun lain

bahwa ada tabrakan dalam jaringan, stasiun mengirim sinyal jam 48-bit. Itu

sinyal jam adalah untuk menciptakan cukup sinyal (bahkan jika tabrakan terjadi setelah beberapa

bit) untuk mengingatkan stasiun lain tentang tabrakan. Setelah mengirimkan sinyal jam, yang

Stasiun perlu kenaikan nilai K (jumlah usaha). Jika setelah kenaikan

K = 15, pengalaman telah menunjukkan bahwa jaringan terlalu sibuk, stasiun

perlu membatalkan upaya dan coba lagi. Jika K <15, stasiun bisa menunggu backoff sebuah

waktu (TB pada Gambar 12.13) dan restart proses. Seperti Gambar 12.13 menunjukkan,

Stasiun menciptakan nomor acak antara 0 dan 2K - 1, yang berarti setiap kali

tabrakan terjadi, kisaran nomor acak meningkat secara eksponensial.

Setelah tabrakan pertama (K = 1) nomor acak adalah dalam kisaran (0, 1). Setelah

tabrakan kedua (K = 2) berada dalam kisaran (0, 1, 2, 3). Setelah tabrakan ketiga

(K = 3) berada dalam kisaran (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Jadi setelah setiap tabrakan, probabilitas

meningkat bahwa waktu backoff menjadi lebih lama. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa

jika tabrakan terjadi bahkan setelah usaha ketiga atau keempat, itu berarti bahwa

jaringan benar-benar sibuk; waktu yang lebih lama backoff diperlukan.

370 BAGIAN III DATA-LINK LAYER

13.2.4 Efisiensi Standard Ethernet

Efisiensi Ethernet didefinisikan sebagai rasio waktu yang digunakan oleh stasiun ke

mengirim data ke waktu menengah ditempati oleh stasiun ini. Efisiensi praktis

Ethernet standar telah diukur menjadi

di mana parameter "a" adalah jumlah frame yang dapat muat pada media. Itu bisa

dihitung sebagai = (delay propagasi) / (transmisi delay) karena transmisi

delay adalah waktu yang dibutuhkan kerangka ukuran rata-rata untuk dikirim keluar dan delay propagasi

adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai akhir medium. Perhatikan bahwa sebagai nilai parameter

menurun, meningkatkan efisiensi. Ini berarti bahwa jika panjang media yang lebih pendek

atau ukuran frame yang lebih panjang, meningkatkan efisiensi. Dalam kasus yang ideal, a = 0 dan efisiensi

adalah 1. Kami meminta untuk menghitung efisiensi ini dalam masalah pada akhir bab ini.

Contoh 13.3

Dalam Ethernet standar dengan tingkat transmisi 10 Mbps, kita mengasumsikan bahwa panjang

media adalah 2.500 m dan ukuran frame adalah 512 bit. Kecepatan propagasi sinyal di

Kabel biasanya 2 × 108 m / s.

Contoh ini menunjukkan bahwa a = 0,24, yang berarti hanya 0,24 dari frame menempati keseluruhan

media dalam hal ini. Efisiensi adalah 39 persen, yang dianggap moderat; itu berarti bahwa

hanya 61 persen dari waktu medium ditempati namun tidak digunakan oleh stasiun.

13.2.5 Pelaksanaan

The Standard Ethernet didefinisikan beberapa implementasi, tetapi hanya empat dari mereka

menjadi populer selama tahun 1980-an. Tabel 13.1 menunjukkan sebuah hasil dari Standard Ethernet

implementasi.

Dalam 10BaseX nomenklatur, jumlah mendefinisikan data rate (10 Mbps), yang

Basis istilah berarti baseband (digital) sinyal, dan X kurang mendefinisikan baik

Ukuran maksimum kabel dalam 100 meter (misalnya 5 untuk 500 atau 2 untuk 185 meter) atau

jenis kabel, T untuk kabel unshielded twisted pair (UTP) dan F untuk serat optik. Itu

Ethernet standar menggunakan sinyal baseband, yang berarti bahwa bit berubah menjadi

sinyal digital dan langsung dikirim di telepon.

Efisiensi 5 1 / (1 1 6,4 3 a)

Propagasi delay 5 2500 / (2 3 108) 5 12,5 ms delay Transmisi 5 512 / (107) 5 51,2 ms

5 12,5 / 51,2 5 0,24 Efisiensi 5 39%

Tabel 13.1 Ringkasan implementasi Ethernet Standar

Pelaksanaan Sedang Sedang Length Encoding

10BASE5 Tebal membujuk 500 m Manchester

10Base2 Thin membujuk 185 m Manchester

10Base-T 2 UTP 100 m Manchester

10Base-F 2 Fiber 2.000 m Manchester

BAB 13 WIRED LAN: ETHERNET 371

Encoding dan Decoding

Semua implementasi standar menggunakan sinyal digital (baseband) pada 10 Mbps. Pada

pengirim, data diubah menjadi sinyal digital menggunakan skema Manchester; pada

penerima, sinyal yang diterima ditafsirkan sebagai Manchester dan diterjemahkan ke dalam data. Seperti yang kita lihat

dalam Bab 4, Manchester encoding adalah diri sinkron, memberikan transisi pada setiap

Interval bit. Gambar 13.6 menunjukkan skema pengkodean untuk Standard Ethernet.

10BASE5: Ethernet Tebal

Pelaksanaan pertama disebut 10BASE5, Ethernet tebal, atau Thicknet. Julukan

berasal dari ukuran kabel, yang kira-kira ukuran selang taman

dan terlalu kaku untuk menekuk dengan tangan Anda. 10BASE5 adalah spesifikasi Ethernet pertama

menggunakan topologi bus dengan transceiver eksternal (transmitter / receiver) yang terhubung melalui

sentuh untuk kabel koaksial tebal. Gambar 13.7 menunjukkan diagram skematik dari 10BASE5

implementasi.

Transceiver bertanggung jawab untuk transmisi, penerimaan, dan mendeteksi tabrakan.

Transceiver terhubung ke stasiun melalui kabel transceiver yang menyediakan terpisah

jalur untuk mengirim dan menerima. Ini berarti bahwa tabrakan hanya bisa terjadi di

kabel koaksial.

Panjang maksimum kabel koaksial tidak boleh melebihi 500 m, jika tidak, ada

degradasi berlebihan dari sinyal. Jika panjang lebih dari 500 m yang dibutuhkan, hingga

lima segmen, masing-masing maksimal 500 meter, dapat dihubungkan dengan menggunakan repeater.

Repeater akan dibahas dalam Bab 17.

Gambar 13.6 Encoding dalam implementasi Standar Ethernet

Gambar 13,7 10BASE5 pelaksanaan

Manchester

encoder

10 Mbps Data

Manchester

decoder

10 Mbps Data

Media

Stasiun

Transceiver Tebal kabel koaksial

maksimum 500 m

10 Mbps

Baseband

(Digital)

500 m

Kabel

akhir

Kabel

akhir

10BASE5

Kabel transceiver

maksimum 50 m

372 BAGIAN III DATA-LINK LAYER

10Base2: Tipis Ethernet

Pelaksanaan kedua disebut 10Base2, Ethernet tipis, atau cheapernet. 10Base2

juga menggunakan topologi bus, tetapi kabel yang lebih tipis dan lebih fleksibel. Kabel dapat

membungkuk untuk lulus sangat dekat dengan stasiun. Dalam hal ini, transceiver biasanya bagian dari

kartu antarmuka jaringan (NIC), yang dipasang di dalam stasiun. Gambar 13.8

menunjukkan diagram skematik dari implementasi 10Base2.

Perhatikan bahwa tabrakan di sini terjadi pada kabel koaksial tipis. Implementasi ini

lebih hemat biaya daripada 10BASE5 karena kabel koaksial tipis lebih murah daripada tebal

koaksial dan koneksi tee jauh lebih murah daripada keran. Instalasi sederhana

karena kabel koaksial tipis sangat fleksibel. Namun, panjang setiap segmen

tidak dapat melebihi 185 m (hampir 200 m) karena tingginya tingkat pelemahan di koaksial tipis

kabel.

10Base-T: Twisted-Pair Ethernet

Pelaksanaan ketiga disebut 10Base-T atau twisted-pair Ethernet. 10Base-T menggunakan

topologi bintang fisik. Stasiun yang terhubung ke hub melalui dua pasang twisted

kabel, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.9.

Gambar 13.8 10Base2 pelaksanaan

Gambar 13,9 pelaksanaan 10Base-T

Kabel

akhir

Kabel

akhir

Kabel koaksial tipis,

maksimum 185 m

10 Mbps

Baseband

(Digital)

185 m

10Base2

10Base-T hub

Dua pasang

Kabel UTP

• • •

10 Mbps

Baseband

(Digital)

Twisted pair

10Base-T

BAB 13 WIRED LAN: ETHERNET 373

Perhatikan bahwa dua pasang kabel twisted membuat dua jalur (satu untuk mengirim dan satu untuk

menerima) antara stasiun dan hub. Setiap tabrakan di sini terjadi di hub.

Dibandingkan dengan 10BASE5 atau 10Base2, kita dapat melihat bahwa hub benar-benar menggantikan coaxial

kabel sejauh tabrakan yang bersangkutan. Panjang maksimum kabel twisted sini

didefinisikan sebagai 100 m, untuk meminimalkan efek pelemahan dalam kabel twisted.

10Base-F: Fiber Ethernet

Meskipun ada beberapa jenis serat optik 10-Mbps Ethernet, yang paling umum

disebut 10Base-F. 10Base-F menggunakan topologi star untuk menghubungkan stasiun ke hub. Stasiun

yang terhubung ke hub menggunakan dua kabel serat optik, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.10.

13.2.6 Perubahan Standard

Sebelum kita membahas protokol Ethernet yang lebih tinggi tingkat, kita perlu untuk membahas perubahan yang

terjadi pada Standard Ethernet 10 Mbps. Perubahan ini benar-benar membuka jalan untuk

evolusi Ethernet untuk menjadi kompatibel dengan LAN-data-rate tinggi lainnya.

Bridge Ethernet

Langkah pertama dalam evolusi Ethernet adalah pembagian LAN dengan jembatan. Jembatan

memiliki dua efek pada LAN Ethernet: Mereka menaikkan bandwidth dan mereka memisahkan collision

domain. Kami membahas jembatan di Bab 17.

Meningkatkan Bandwidth

Dalam sebuah jaringan Ethernet terjembatani, total kapasitas (10 Mbps) dibagi di antara semua stasiun

dengan bingkai untuk mengirim; stasiun berbagi bandwidth jaringan. Jika hanya satu

Stasiun memiliki frame untuk mengirim, itu manfaat dari total kapasitas (10 Mbps). Tetapi jika lebih

dari satu stasiun perlu menggunakan jaringan, kapasitas dibagi. Sebagai contoh, jika dua

Stasiun memiliki banyak frame untuk mengirim, mereka mungkin alternatif dalam penggunaan. Ketika salah satu stasiun

mengirimkan, yang lain salah satu menahan diri dari pengiriman. Kita dapat mengatakan bahwa, dalam hal ini, setiap stasiun

rata-rata mengirimkan pada tingkat 5 Mbps. Gambar 13.11 menunjukkan situasi.

Jembatan, seperti yang akan kita pelajari di Bab 17, dapat membantu di sini. Sebuah jembatan membagi jaringan

menjadi dua atau lebih jaringan. Bandwidthwise, masing-masing jaringan independen. Untuk

Misalnya, pada Gambar 13.12, jaringan dengan 12 stasiun dibagi menjadi dua jaringan, masing-masing

dengan 6 stasiun. Sekarang setiap jaringan memiliki kapasitas 10 Mbps. Kapasitas 10-Mbps di

setiap segmen sekarang dibagi antara 6 stasiun (7 sebenarnya karena bertindak sebagai jembatan

Gambar 13.10 Implementasi 10BaseF

10BaseF hub

Dua serat optik

kabel

• • •

10 Mbps

Baseband

(Digital)

Serat

10BaseF

374 BAGIAN III DATA-LINK LAYER

stasiun di setiap segmen), tidak 12 stasiun. Dalam sebuah jaringan dengan beban berat, stasiun eacsh

teoritis ditawarkan 07/10 Mbps bukannya 10/12 Mbps.

Hal ini jelas bahwa jika kita lebih membagi jaringan, kita dapat memperoleh lebih banyak bandwidth untuk

setiap segmen. Sebagai contoh, jika kita menggunakan jembatan empat-port, setiap stasiun sekarang ditawarkan

10/4 Mbps, yang 3 kali lebih dari jaringan terjembatani.

Memisahkan Tabrakan Domain

Keuntungan lain dari jembatan adalah pemisahan domain tabrakan. Gambar 13.13

menunjukkan collision domain untuk terjembatani dan jaringan bridge. Anda dapat melihat bahwa

domain tabrakan menjadi jauh lebih kecil dan kemungkinan tabrakan berkurang

sangat. Tanpa bridging, 12 stasiun bersaing untuk akses ke media; dengan

menjembatani hanya 3 stasiun bersaing untuk akses ke media.

Switched Ethernet

Ide LAN dijembatani dapat diperpanjang ke LAN diaktifkan. Alih-alih memiliki dua

empat jaringan, mengapa tidak memiliki jaringan N, dimana N adalah jumlah stasiun di

LAN? Dengan kata lain, jika kita dapat memiliki sebuah jembatan multi-pelabuhan, mengapa tidak memiliki N-port

beralih? Dengan cara ini, bandwidth dibagi hanya antara stasiun dan switch

(Masing-masing 5 Mbps). Selain itu, domain tabrakan dibagi menjadi N domain.

Sebuah switch layer-2 adalah jembatan N-port dengan kecanggihan tambahan yang memungkinkan lebih cepat

penanganan paket. Evolusi dari Ethernet bridge ke Ethernet diaktifkan adalah

Gambar 13.11 Sharing bandwith

Gambar 13.12 Sebuah jaringan dengan dan tanpa jembatan

Waktu

Laju

10 Mbps

5 Mbps

Satu

bingkai

Satu

bingkai

Satu

bingkai

Satu

bingkai

a. First Time stasiun

Laju

Satu

bingkai

Satu

bingkai

Satu

bingkai

Satu

bingkai

5 Mbps

10 Mbps

b. Stasiun kedua

• • • • • •

Jembatan

a. Tanpa menjembatani

b. Dengan menjembatani

BAB 13 WIRED LAN: ETHERNET 375

langkah besar yang membuka jalan ke Ethernet lebih cepat, seperti yang akan kita lihat. Gambar 13.14

menunjukkan LAN diaktifkan.

Full-Duplex Ethernet

Salah satu keterbatasan 10BASE5 dan 10Base2 adalah bahwa komunikasi adalah setengah-duplex

(10Base-T selalu full-duplex); stasiun baik dapat mengirim atau menerima, tapi tidak dapat melakukan keduanya

pada saat yang sama. Langkah selanjutnya dalam evolusi adalah untuk berpindah dari Ethernet beralih ke

full-duplex switched Ethernet. Modus full-duplex meningkatkan kapasitas masing-masing

domain dari 10 sampai 20 Mbps. Gambar 13.15 menunjukkan Ethernet diaktifkan secara penuh-duplex

Modus. Perhatikan bahwa alih-alih menggunakan satu link antara stasiun dan switch, konfigurasi

menggunakan dua link: satu untuk mengirimkan dan satu untuk menerima.

Tidak Perlu untuk CSMA / CD

Dalam full-duplex switched Ethernet, tidak ada kebutuhan untuk metode CSMA / CD. Dalam sebuah fullduplex

beralih Ethernet, setiap stasiun terhubung ke switch melalui dua link yang terpisah.

Gambar 13.13 domain Tabrakan di jaringan terjembatani dan jaringan bridge

Gambar 13.14 Switched Ethernet

Domain

b. Dengan menjembatani

a. Tanpa menjembatani

Domain Domain

Domain Domain

Jembatan

Beralih

Domain

Domain

Domain

Domain

Domain

Domain

Domain

376 BAGIAN III DATA-LINK LAYER

Setiap stasiun atau switch dapat mengirim dan menerima secara mandiri tanpa perlu khawatir tabrakan.

Setiap link adalah jalur khusus point-to-point antara stasiun dan saklar.

Tidak ada lagi kebutuhan untuk carrier sensing; tidak ada lagi kebutuhan untuk tabrakan

deteksi. Tugas lapisan MAC menjadi lebih mudah. Pembawa penginderaan dan tabrakan

fungsi deteksi sublayer MAC dapat dimatikan.

MAC Kontrol Lapisan

Standar Ethernet dirancang sebagai protokol connectionless pada sublayer MAC.

Tidak ada kontrol aliran eksplisit atau kontrol kesalahan untuk menginformasikan pengirim bahwa frame memiliki

tiba di tujuan tanpa kesalahan. Ketika penerima menerima frame, itu tidak

tidak mengirim pengakuan positif atau negatif.

Untuk menyediakan aliran dan kontrol kesalahan dalam full-duplex switched Ethernet, baru

sublayer, yang disebut kontrol MAC, ditambahkan antara LLC subl