

BAB 1

Jaringan Komputer dan Komunikasi Data

CAPAIAN PEMBELAJARAN

- mahasiswa dapat menjelaskan peranan dan pengaruh komunikasi data & jaringan komputer pada kehidupan sehari-hari. (C2)
- mahasiswa dapat menerangkan elemen pembentuk jaringan komputer dan menjelaskan kegunaan protokol jaringan. (C2)

1.1 JARINGAN KOMPUTER

Saat ini, kita berada dalam dunia yang penuh dengan perangkat yang terhubung dengan jaringan komputer. Jaringan Komputer adalah dua atau lebih perangkat komputasi yang saling terhubung menggunakan media tertentu, untuk bisa berkomunikasi dan berbagi sumber daya.



Gambar 1. Jaringan Komputer

Sumber daya apa saja yang bisa dibagi dan digunakan bersama perangkat-perangkat dalam jaringan? Sumber daya yang bisa di-*share* antara lain adalah :

- File (dokumen, gambar, music, video)

- Alat I/O : Printer, Scanner, Kamera
- Processor
- Media penyimpanan → Google Drive, Mediafire, Rapidshare, dsb.
- Jaringan (internet)

1.2 PENGARUH KEHADIRAN JARINGAN KOMPUTER

Adanya jaringan komputer dalam kehidupan kita sangat mempengaruhi cara kita dalam menjalani kehidupan. Banyak aspek yang terdampak dengan adanya jaringan komputer, antara lain :

- cara mendapatkan informasi dan berita
- cara berkomunikasi
- cara belajar
- cara bekerja
- cara mendapatkan hiburan

Dalam rangka mendapatkan informasi dan berita, dulu kita memanfaatkan berita dari mulut ke mulut, baca koran atau edaran tertulis. Sekarang berita apapun bisa kita dapatkan dengan mudah dengan bantuan smartphone ataupun komputer / laptop. Banyak situs dan aplikasi yang menyediakan berita terbaru dan informasi terkini, yang bisa kita akses dengan mudah.

Cara berkomunikasi pun bergeser dengan adanya fasilitas jaringan komputer. Sekarang dengan mudah dan murah kita bisa berkomunikasi langsung, baik dalam bentuk tulisan, suara maupun bertatap muka secara *online* dengan memanfaatkan aplikasi yang berjalan di atas jaringan komputer. Komunikasi tertulis bisa menggunakan aplikasi *chatting* dan email. Komunikasi suara dapat dilakukan dengan menggunakan telephone atau aplikasi voice call. Komunikasi dengan bertatap muka bisa terjadi dengan memanfaatkan aplikasi-aplikasi video call ataupun teleconference. Semua dilakukan dengan cepat dan menjangkau di tempat-tempat di seluruh dunia berkat adanya jaringan komputer.

Cara belajar pun demikian. Jika dahulu belajar dilakukan dengan membaca buku, ataupun secara fisik ke sekolah, sekarang buku-buku sudah tersebar secara *online*. Materi

pelajaran juga tersedia di aplikasi-aplikasi pembelajaran, video pembelajaran, dan bisa dilakukan secara *online*.

Bekerja dan bersenang-senang pun berbeda dengan adanya teknologi jaringan komputer. Kita bisa bekerja dan mendapatkan hiburan dari rumah, atau dari tempat lain dimana jaringan komputer tersedia. Banyak aplikasi-aplikasi yang mendukung kita bekerja secara *online*. Aplikasi hiburan pun bisa kita akses dengan mudah, baik berbayar maupun gratis, seperti *game*, musik dan video.

1.3 DASAR KOMUNIKASI

1.3.1 Elemen Komunikasi

Bagaimana komputer bisa berkomunikasi dalam jaringan komputer? Jaringan komputer berkomunikasi mencontoh penciptanya dalam berkomunikasi, yaitu mencontoh manusia berkomunikasi. Komunikasi dimulai dengan adanya pesan, atau informasi, yang harus dikirim dari satu individu atau perangkat, ke individu atau perangkat lainnya. Orang saling bertukar ide menggunakan banyak metode komunikasi yang berbeda. pengirim. Sumber pesan adalah orang-orang, atau perangkat elektronik, yang perlu mengirim pesan ke orang lain atau perangkat lain. Elemen kedua dari komunikasi adalah tujuan, atau penerima pesan. Tujuan menerima pesan danmenafsirkannya. Elemen ketiga, yang disebut saluran, terdiri dari media yang menyediakan jalur dimana pesan tersebut dapat melakukan perjalanan dari sumberke tujuan.

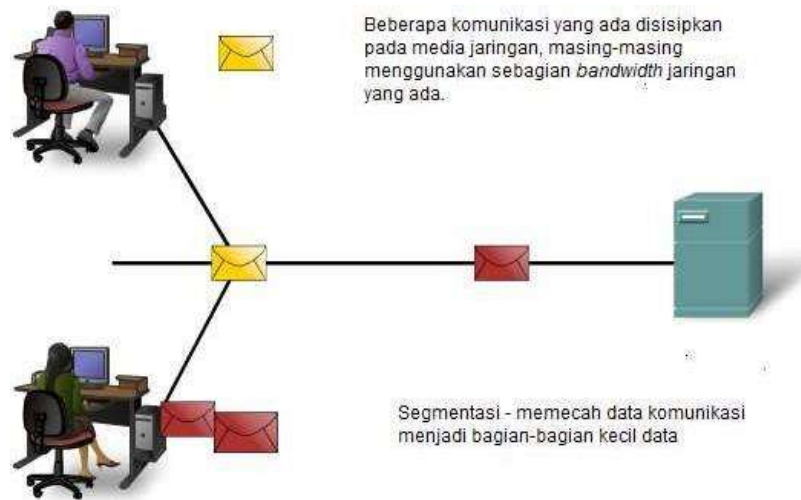
Apabila kita ingin mengkomunikasikan suatu informasi atau pesan yang berupa kata-kata, gambar, video atau suara, pesan tersebut dapat dikirimkan melalui jaringan informasi/data dengan terlebih dahulu dikonversi menjadi bit-bit atau digit-digit biner. Bit-bit tersebut kemudian dikodekan lagi menjadi sinyal yang bisa ditransmisikan melalui media yang tepat. Dalam jaringan komputer, media itu bisa kabel atau transmisi nirkabel.

1.3.2 Mengkomunikasikan Pesan

Teorinya, dalam sebuah komunikasi, pesan email atau video musik, dapat saja dikirimkan melalui jaringan dari sumber ke tujuan dalam bentuk sebuah aliran bit-bit kontinyu (tak terputus) dengan jumlah besar. Apabila pesan-pesan ditransmisikan (dikirimkan) dengan

cara demikian, tidak ada perangkat lain dalam jaringan yang sama, yang dapat mengirim atau menerima pesan selama ada pesan yang sedang ditransfer dalam media jaringan. Aliran data yang besar tersebut akan menyebabkan *delay* yang signifikan. Lebih jauh lagi, apabila ada kegagalan sebuah link dalam infrastruktur jaringan komputer selama transmisi berlangsung, pesan yang dikirim tidak akan utuh dan harus ditransmisi ulang dari awal.

Metode yang lebih baik dalam mengkomunikasikan data adalah dengan membagi-bagi data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, dan lebih mudah dikelola untuk dikirimkan melalui jaringan. Pembagian aliran data menjadi bagian-bagian kecil tersebut dinamakan segmentasi. Segmentasi data memiliki 2 keuntungan.



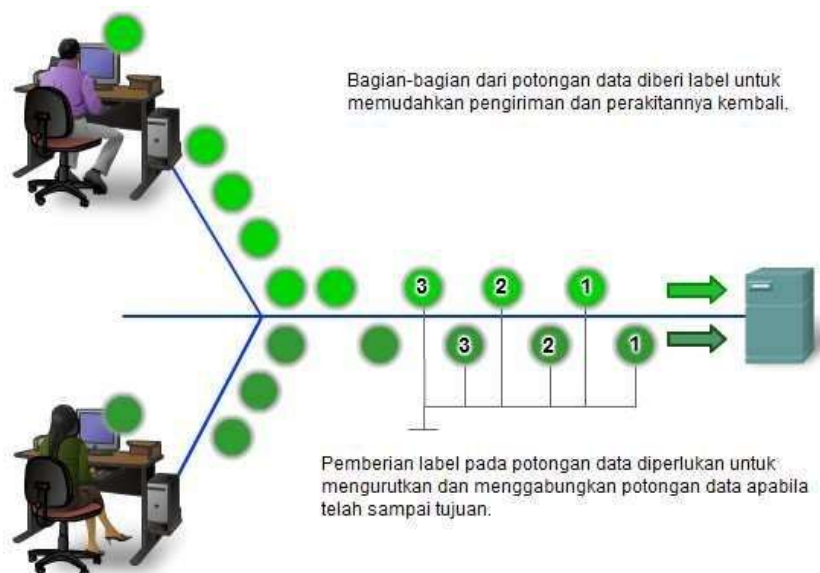
Gambar 2. Segmentasi

Pertama, dengan mengirimkan bagian-bagian kecil data dari sumber ke tujuan, banyak komunikasi yang berbeda dapat disisipkan ke dalam jaringan. Artinya bisa bergantian tanpa harus menunggu satu komunikasi saja menggunakan media jaringan sampai selesai. Proses yang digunakan untuk menyisipkan bagian-bagian data dari berbagai komunikasi yang berbeda dalam media jaringan yang sama tersebut dinamakan *multiplexing*.

Kedua, segmentasi bisa meningkatkan keandalan jaringan komunikasi. Segmen-segmen (bagian-bagian) dari satu pesan/data tidak harus melewati jalur yang sama dari sumber ke tujuan dalam jaringan. Apabila ada jalur yang menjadi penuh dan gagal dilewati, segmen-

segmen bisa dilewatkan jalur yang lain/beda dengan segmen yang sebelumnya. Lalu, apabila ada segmen yang hilang atau gagal sampai ke tujuan, hanya segmen tersebut yang perlu ditransmisikan/dikirimkan ulang.

Sedangkan kekurangan dari penggunaan segmentasi dan multiplexing adalah rumitnya proses tambahan yang diperlukan untuk melakukan komunikasi. Dapat dianalogikan sebagai berikut, bayangkan bila kita ingin mengirimkan dokumen sebanyak 100 lembar. Dengan segmentasi, bisa digambarkan bahwa tiap lembar dimasukkan ke dalam 1 amplop. Berarti untuk mengirimkan 100 lembar dokumen, harus dibagi menjadi 100 amplop. Proses untuk memecah dokumen menjadi 100 bagian, memasukkan ke dalam setiap amplop, memberi alamat di amplop, memberi label amplop dengan tanda halaman dari dokumen (agar bisa diurutkan), mengirimkan satu persatu, lalu dibagikan tujuan juga harus menerima satu persatu, membuka amplop satu persatu, mengurutkan dan menggabungkan sehingga jadi dokumen yang utuh 100 halaman.



Gambar 3. Multiplexing

1.4 KOMPONEN JARINGAN

Jalur yang dilalui sebuah pesan dari sumber ke tujuan bisa sesederhana melewati sebuah kabel tunggal yang terhubung antara komputer satu dengan komputer lain, bisa juga

sangat kompleks yaitu melewati jaringan yang terbentang di seluruh dunia (internet). Komponen pembentuk infrastruktur jaringan adalah perangkat, media dan servis-servis.

Perangkat dan media jaringan disebut juga komponen fisik / *hardware* dari jaringan, seperti laptop, pc, *router*, *switch*, hub, kabel atau udara sebagai media nirkabel. Sedangkan servis-servis/proses-proses adalah program untuk berkomunikasi, disebut juga *software*, yang berjalan pada perangkat jaringan. Proses menyediakan fungsi-fungsi yang dibutuhkan untuk dapat mengarahkan dan menggerakkan pesan sepanjang jaringan.

1.4.1 End-devices

Perangkat jaringan dapat dibedakan menjadi 2 macam, perangkat akhir (*end devices*) dan perangkat perantara (*intermediary devices*). Perangkat jaringan yang banyak berinteraksi dengan *user* adalah perangkat akhir, dimana perangkat inilah yang membentuk interface antara *user* dengan jaringan komunikasi. Beberapa contoh perangkat akhir adalah :

- komputer
- *network printer*
- telephone voip
- ip camera
- smart phone

Dalam konteks jaringan, perangkat akhir ini sering juga disebut dengan *Host*. *Host* adalah perangkat yang saling berkomunikasi dalam jaringan. *Host* dapat berupa perangkat yang mengirimkan ataupun yang menerima pesan yang ditransmisikan di dalam jaringan. Untuk bisa membedakan antara satu *Host* dengan yang lain, masing-masing *Host* diidentifikasi berdasarkan alamat yang dimilikinya. Saat sebuah *Host* memulai komunikasi, dia menggunakan alamat *Host* tujuan untuk menentukan kemana pesan harus diarahkan.

Dalam jaringan modern, *Host* dapat bertindak sebagai klien, *server* ataupun keduanya. Software yang terinstal di dalam *Host* lah yang menentukan peranannya sebagai apa di dalam jaringan.

1.4.2 Intermediary devices

Selain perangkat akhir, jaringan juga bergantung pada perangkat perantara (*intermediary devices*) untuk menyediakan konektivitas, dan bertugas bekerja di belakang layar untuk memastikan data dapat berjalan melalui jaringan. Perangkat ini menghubungkan *Host-Host* individual ke jaringan dan dapat juga menghubungkan beberapa jaringan yang berbeda untuk membentuk sebuah *internetwork*. Contoh perangkat jaringan perantara adalah:

- *Network Access Devices* (Hub, *switch*, dan jalur akses nirkabel)
- *Internetworking Devices* (*router*)
- Server
- Modem
- Perangkat Keamanan (*firewall*)

Peranan lain dari perangkat perantara adalah mengelola data yang sedang mengalir disepanjang jaringan. Perangkat ini bekerja dengan menggunakan alamat tujuan, bersama dengan informasi tentang interkoneksi jaringan untuk menentukan jalur mana yang seharusnya ditempuh sebuah pesan di dalam jaringan. Proses-proses yang berjalan pada perangkat perantara memiliki fungsi-fungsi :

- Regenerasi (pembentukan kembali) dan memancarkan kembali sinyal data
- mengumpulkan informasi tentang jalur-jalur yang ada dalam jaringan dan *internetwork*
- memberitahu perangkat lain tentang kesalahan dan kegagalan komunikasi yang terjadi di dalam jaringan
- mengarahkan data menuju jalur alternatif ketika ada kegagalan link
- Mengklasifikasikan dan mengarahkan pesan sesuai dengan prioritas QoS (*quality of service*)
- Mengizinkan atau menolak aliran data, berdasarkan pengaturan keamanan

1.4.3 Media Jaringan

Komunikasi di dalam jaringan dilakukan menggunakan media. Media menyediakan saluran dimana pesan bisa berjalan dari sumber ke tujuan.

Jaringan modern menggunakan tiga jenis media untuk menghubungkan perangkat-perangkat dan menyediakan jalur di mana data dapat ditransmisikan. Media-media ini adalah:

- kabel logam
- fiber optik
- transmisi nirkabel

Pengkodean sinyal yang harus dilakukan agar pesan dapat ditransmisikan berbeda-beda untuk setiap jenis media. Pada kabel metalik, data dikodekan menjadi impuls listrik yang sesuai dengan pola tertentu. Transmisi serat optik mengandalkan pulsa cahaya, baik dalam spektrum cahaya *inframerah* atau cahaya tampak (*visible light*). Dalam transmisi nirkabel, digunakan pola-pola tertentu dari gelombang elektromagnetik untuk menggambarkan nilai bit yang berbeda.

Berbagai jenis media jaringan memiliki fitur dan manfaat yang berbeda. Kriteria untuk memilih media jaringan adalah:

- Jarak tempuh sinyal pada media
- Lingkungan di mana media akan digunakan.
- Jumlah data dan kecepatan yang harus ditransmisikan.
- Biaya