

Pertemuan 1

Arsitektur Local Area Network (LAN)

Objektif :

1. Mahasiswa dapat memahami konsep desain jaringan LAN
2. Mahasiswa dapat memahami hubungan desain dan topologi jaringan
3. Mahasiswa dapat memahami hirarki jaringan
4. Mahasiswa dapat memahami tahapan desain jaringan

1.1. Pendahuluan

Jaringan Komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer, perangkat lunak dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Tujuan dari jaringan komputer adalah

- Membagi sumber daya: contohnya berbagi pemakaian printer, CPU, memory, harddisk.
- Komunikasi: contohnya e-mail/surat elektronik, instans messaging, chatting.
- Akses informasi

Masing-masing komputer memiliki sebuah kartu jaringan atau port komunikasi lainnya, yang kemudian dihubungkan dengan kabel maupun nirkabel sebagai medium transmisi, dan ada perangkat lunak jaringan sehingga membentuk suatu jaringan komputer.

Apabila ingin membuat jaringan komputer yang lebih luas lagi jangkauannya, maka diperlukan peralatan tambahan, seperti contohnya Hub, Bridge, Switch, dan Router sebagai peralatan interkoneksinya.

1.2. Memilih Suatu Solusi Desain Jaringan Yang Tepat

Desain jaringan yang bagus dalam suatu sistem infrastruktur jaringan komputer merupakan suatu pondasi keberhasilan dari sistem komputer yang akan dibangun diatasnya. Oleh karena itu, diperlukan desain jaringan komputer yang baik dan sesuai dengan kebutuhan penggunaanya.

Tujuan utama dalam desain jaringan adalah untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan kinerja jaringan komputer. Ada tiga area dalam desain jaringan yang perlu diperhatikan, yaitu :

- Desain Ethernet
- Segmentasi
- Memilih suatu solusi jaringan

a) Desain Ethernet

Suatu Jaringan Ethernet bisa menggunakan baik topologi physical bus ataupun physical star. Topology logical adalah suatu 'bus' yang berarti semua message di broadcast ke semua piranti yang ada di dalam jaringan melalui media kabel jaringan.

- **Desain jaringan Ethernet**

Ethernet yang merupakan bagian dari piranti jaringan dalam desain jaringan tergantung pada jenis kabel LAN yang dipakai. Yang paling populer adalah 10BaseT yang bekerja pada kecepatan 10Mbps menggunakan signal baseband melalui kabel twisted pair.

Kita bisa menggunakan hub atau repeater untuk menghubungkan banyak segmen dalam topologi bertingkat, akan tetapi ada batasan dalam jumlah segmen dan repeater yang terhubung dengan desain ini.

Desain jaringan Ethernet menggunakan kabel twisted pair terikat dengan aturan desain jaringan berikut:

- 1) Desain jaringan mempunyai maksimum segmen sebanyak 5 – yaitu kabel yang menghubungkan dua hub atau repeater.
- 2) Setiap piranti pada desain jaringan tidak boleh terpisah lebih dari 4 hubs atau repeater.

Desain jaringan Ethernet bisa berjalan dalam 2 modus yang berbeda, baik - half-duplex maupun full-duplex. Desain jaringan dalam half-duplex menggunakan jalur physical maupun jalur logical yang sama baik untuk mengirim maupun untuk menerima data, misalnya hub atau repeater sederhana. Sementara desain jaringan dalam Ethernet full-duplex membuat jalur terpisah untuk pengiriman dan penerimaan data, sehingga menghilangkan collision atau tabrakan. Full-duplex memerlukan port switch terpisah untuk masing-masing piranti yang terhubung.

- **Desain jaringan Fast Ethernet**

Desain jaringan Fast Ethernet adalah variasi dari desain jaringan standard Ethernet. Desain jaringan Fast Ethernet menggunakan metoda akses

media; topologi dan jenis frame yang sama. Yang berikut ini adalah standard Fast Ethernet yang bekerja pada 100 Mbps, yang menggunakan baik kabel twisted pair ataupun kabel fiber-optic.

Kedua desain jaringan Ethernet 10BaseT dan Fast Ethernet 100BaseT menggunakan kabel category 5 dengan panjang maksimum sampai 100 meter. Akan tetapi dengan Fast Ethernet, anda hanya bisa menggunakan 2 repeater class II saja pada jaringan 100BaseT, dibandingkan jika anda menggunakan 10BaseT standard Ethernet yang boleh sampai 4 repeater.

Satu lagi yang perlu diperhatikan adalah penggunaan semua komponen seperti NIC; Switch HUB, dan sebagainya harus kompatibel dengan Fast Ethernet.

- **Desain jaringan Gigabit Ethernet**

Gigabit Ethernet bekerja pada 1000 Mbps atau 1 Gigabit. 1000BaseT Ethernet juga mempunyai panjang maksimum 100 meter, jika menggunakan kabel category 5 twisted pair.

Pemakaian Gigabit Ethernet ini bisa pada desain jaringan backbone kecepatan tinggi atau untuk jaringan penghubung LAN ke desktop untuk piranti yang memakai bandwidth secara intensive. Akan tetapi dengan menggunakan Gigabit ini hanya diperbolehkan satu repeater antar dua piranti. Pemakaian jaringan Gigabit ini sangat dibutuhkan sekali pada saat jaringan akan tumbuh dikemudian hari, dimana pengguna memerlukan infrastruktur kecepatan Gigabit untuk kebutuhan backup lewat jaringan terpusat untuk semua server nya.

b) Segmentasi

Perlunya segmentasi jaringan dalam desain jaringan adalah untuk mengurangi kemacetan dan mengembangkan ukuran jaringan. Seperti kita ketahui, jika suatu jaringan itu berkembang maka masalah-masalah berikut bisa muncul:

- 1) Traffic jaringan menjadi naik yang mengakibatkan transfer data menjadi lambat.
- 2) Tercapainya batas desain arsitektur sehingga membatasi pertumbuhan jaringan

Dengan adanya segmentasi dalam desain jaringan, kita akan mendapatkan manfaat sebagai berikut :

- 1) Mengatasi batasan arsitektur
- 2) Mengurangi kemacetan jaringan
- 3) Menghubungkan banyak jaringan (baik local maupun jaringan antar site lewat WAN)
- 4) Menghubungkan jaringan yang berbeda

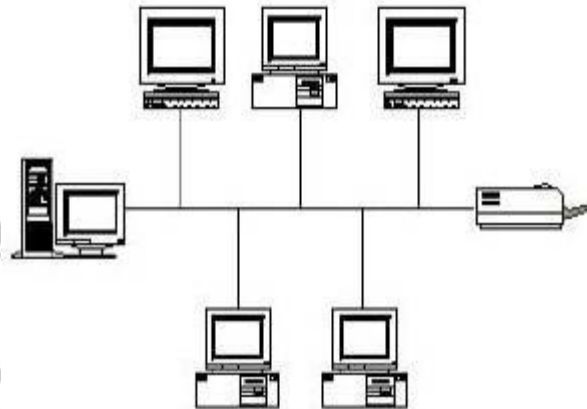
Segmentasi dalam desain jaringan ini sangat berguna dalam mengisolasi suatu trafik ke suatu segmen, atau menjaga trafik yang tidak diinginkan menyeberangi segmen yang lain, ataupun membuat lambatnya link WAN anda. Misal saja dalam Departemen A yang sering menggunakan data yang sangat besar antar mereka, dalam desain jaringan anda – anda dapat membuat segmen khusus untuk Departemen A ini. Dengan cara ini anda tidak perlu membanjiri trafik data yang sangat besar ke semua piranti dalam jaringan komputer anda. Akan tetapi dengan membatasi segmentasi, akan menjadi mahal karena anda memerlukan suatu piranti layer 3 (Router) agar antar segmen bisa saling berkomunikasi. Hal ini juga harus menjadi pertimbangan anda seberapa mendesaknya anda harus membuat segmentasi dan seberapa besar dana/biaya anda untuk itu.

1.3. Hubungan Desain Jaringan dengan Topologi Jaringan

Pengertian topologi jaringan adalah suatu tehnik untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya yang merangkai menjadi sebuah jaringan, dimana penggunaan topologi jaringan didasarkan pada biaya, kecepatan akses data, ukuran maupun tingkat konektivitas yang akan mempengaruhi kualitas maupun efisiensi suatu jaringan.

Ada bermacam-macam topologi jaringan komputer yang banyak di gunakan saat ini antara lain adalah Topologi Bus, Ring, Star, Mesh, dan Linear. Masing-masing jenis topologi ini mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berikut ini adalah macam-macam topologi jaringan komputer :

1) Topologi Bus



Jenis topologi bus ini menggunakan kabel tunggal, seluruh komputer saling berhubungan secara langsung hanya menggunakan satu kabel saja. Kabel yang menghubungkan jaringan ini adalah kabel koaksial dan dilekatkan menggunakan T-Connector.

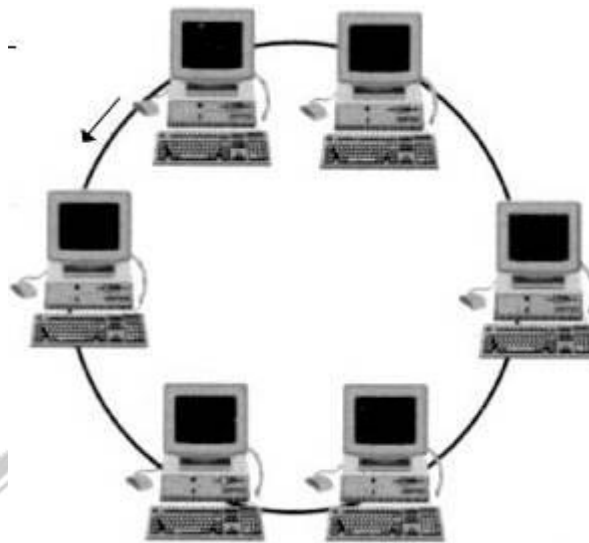
Kelebihan Topologi Bus :

- Mudah untuk dikembangkan
- Tidak memerlukan kabel yang banyak
- Hemat biaya pemasangan

Kelemahan topologi bus :

- Tidak stabil, jika salah satu komputer terganggu maka jaringan akan terganggu
- Tingkat deteksi kesalahan sangat kecil
- Sulit mencari gangguan pada jaringan
- Tingkat lalu lintas tinggi / sering terjadi antrian data
- Untuk jarak jauh diperlukan repeater

2) Topologi Ring



Jenis topologi ring ini, seluruh komputer dihubungkan menjadi satu membentuk lingkaran (ring) yang tertutup dan dibantu oleh Token, Token berisi informasi yang berasal dari komputer sumber yang akan memeriksa apakah informasi tersebut digunakan oleh titik yang bersangkutan, jika ada, maka token akan memberikan data yang diminta oleh titik jaringan dan menuju ke titik berikutnya. Seluruh komputer akan menerima setiap signal informasi yang mengalir, informasi akan diterima jika memang sudah sesuai dengan alamat yang dituju, dan signal informasi akan diabaikan jika bukan merupakan alamatnya sendiri. Dengan kata lain proses ini akan berlanjut terus hingga sinyal data diterima ditujuan.

Kelebihan :

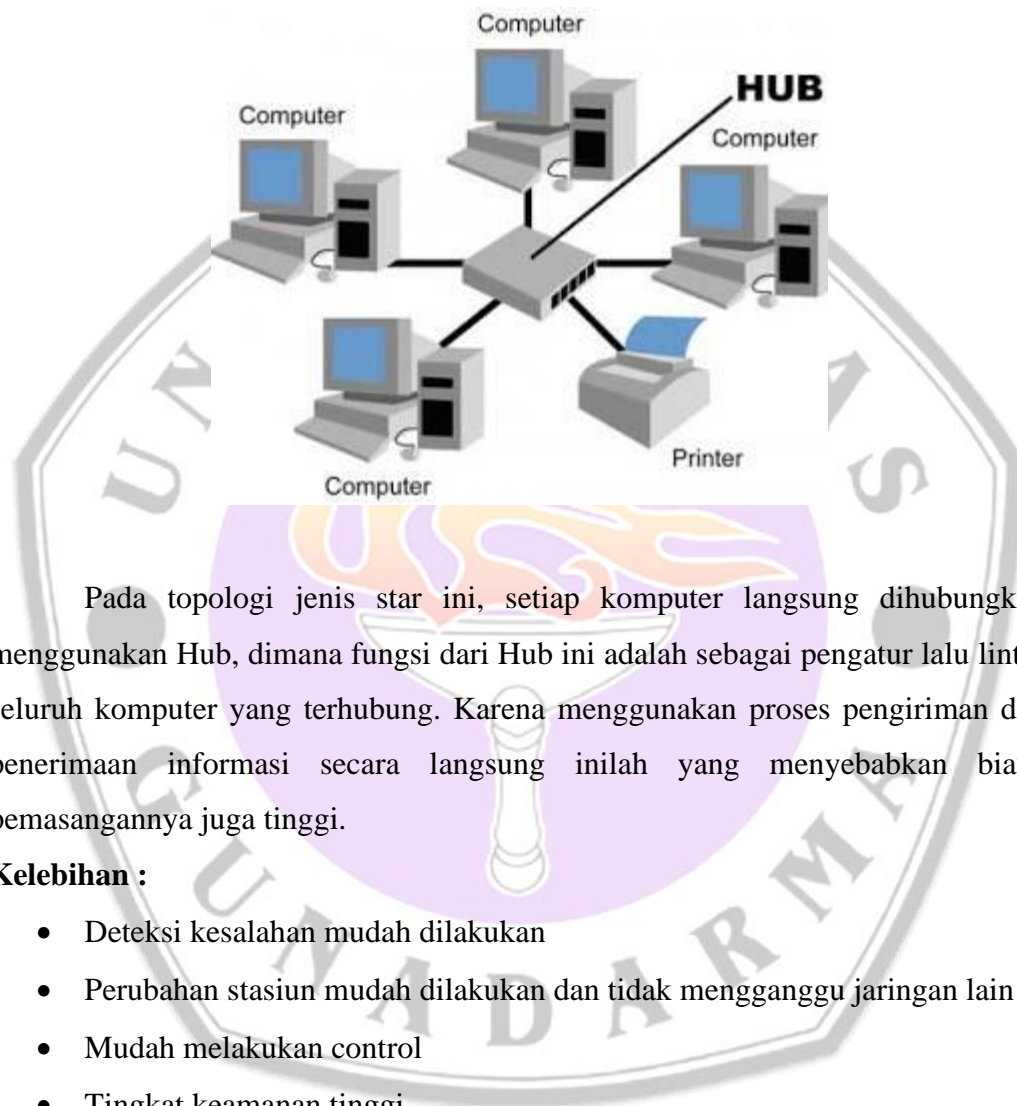
- Tidak menggunakan banyak kabel
- Tingkat kerumitan pemasangan rendah
- Mudah instalasi
- Tidak akan terjadi tabrak data
- Mudah dirancang

Kekurangan :

- Peka kesalahan jaringan

- Sulit untuk dikembangkan
- Jika salah satu titik jaringan terganggu maka seluruh komunikasi data dapat terganggu

3) Topologi Star



Pada topologi jenis star ini, setiap komputer langsung dihubungkan menggunakan Hub, dimana fungsi dari Hub ini adalah sebagai pengatur lalu lintas seluruh komputer yang terhubung. Karena menggunakan proses pengiriman dan penerimaan informasi secara langsung inilah yang menyebabkan biaya pemasangannya juga tinggi.

Kelebihan :

- Deteksi kesalahan mudah dilakukan
- Perubahan stasiun mudah dilakukan dan tidak mengganggu jaringan lain
- Mudah melakukan control
- Tingkat keamanan tinggi
- Paling fleksibel

Kekurangan :

- Menggunakan banyak kabel
- Ada kemungkinan akan terjadi tabrakan data sehingga dapat menyebabkan jaringan lambat

- Jaringan sangat tergantung kepada terminal pusat
- Jaringan memakan biaya tinggi
- Jika titik komputer pusat terjadi gangguan maka terganggu pula seluruh jaringan

1.4. Hirarki Desain Local Area Network (LAN)

Jaringan Area Lokal disingkat LAN adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 Ethernet menggunakan perangkat switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10 hingga 1000 Mbit/s. Tipe jaringan ini dapat dibangun untuk wilayah yang mencakup jangkauan hingga beberapa kilometer. LAN mempunyai ukuran yang terbatas, yang berarti bahwa waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. Dengan mengetahui keterbatasannya, menyebabkan adanya kemungkinan untuk menggunakan jenis desain tertentu. Hal ini juga memudahkan manajemen jaringan.

Untuk membangun Jaringan LAN yang tepat dan scalable sesuai dengan kebutuhan perusahaan atau organisasi, dibutuhkan suatu desain dan perencanaan yang baik. Banyak faktor yang akan dipertimbangkan perusahaan dalam membangun suatu jaringan LAN, mulai dari faktor biaya hingga perangkat yang digunakan.

Hierarchical network desain terdiri dari tiga Layer Utama:

a. Backbone (Core) Layer

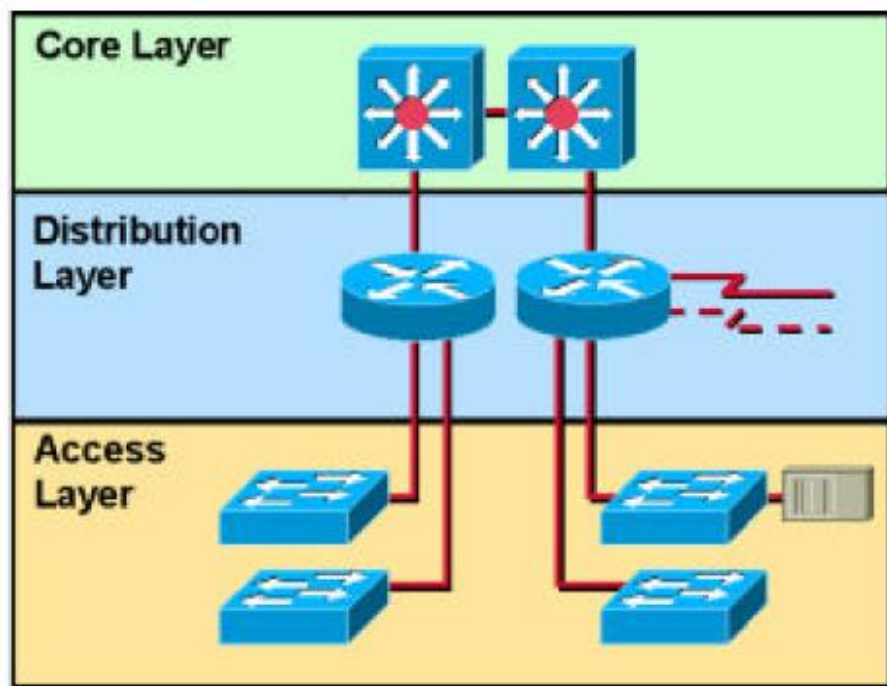
Core Layer merupakan high-speed switching backbone dan harus didesain untuk dapat mengirimkan paket data (switch packets) secepat mungkin. Pada layer ini, manipulasi paket data (seperti: access list dan filtering) tidak boleh dilakukan, karena hal ini akan memperlambat proses pengiriman paket data (Switching Packet).

b. Distribution Layer

Distribution Layer merupakan titik pemisah (demarcation point) antara access Layer dengan core layers dan membantu dalam mendefinisikan dan membedakan Core Layer. Layer ini mendefinisikan daerah dimana manipulasi paket data (packet manipulation) dapat dilakukan.

c. Access Layer

Access Layer merupakan titik dimana Local-End User dapat masuk ke Jaringan. Layer ini juga dapat menerapkan access lists atau filters untuk dapat mengoptimasi kinerja jaringan.



Permasalahan umum yang terjadi pada proses desain terdiri dari:

- Lingkungan lokasi jaringan komputer akan dibangun/dikembangkan, seperti contohnya letak komputer server, host, access point dan perangkat lainnya
- Batasan kinerja perangkat keras yang digunakan, seperti reliabilitas jaringan, lalu lintas jaringan dan kecepatan komputer server/client.
- Topologi jaringan, kapasitas media dan aliran paket data

Tujuan proses desain jaringan adalah meminimalisasi biaya yang muncul diakibatkan ketiga faktor di atas. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam membangun suatu jaringan adalah: Kemampuan akses yang baik (availability) dan biaya (Cost).

Tahap-Tahap Desain Jaringan adalah sebagai berikut :

