BAB V
LAMPIRAN

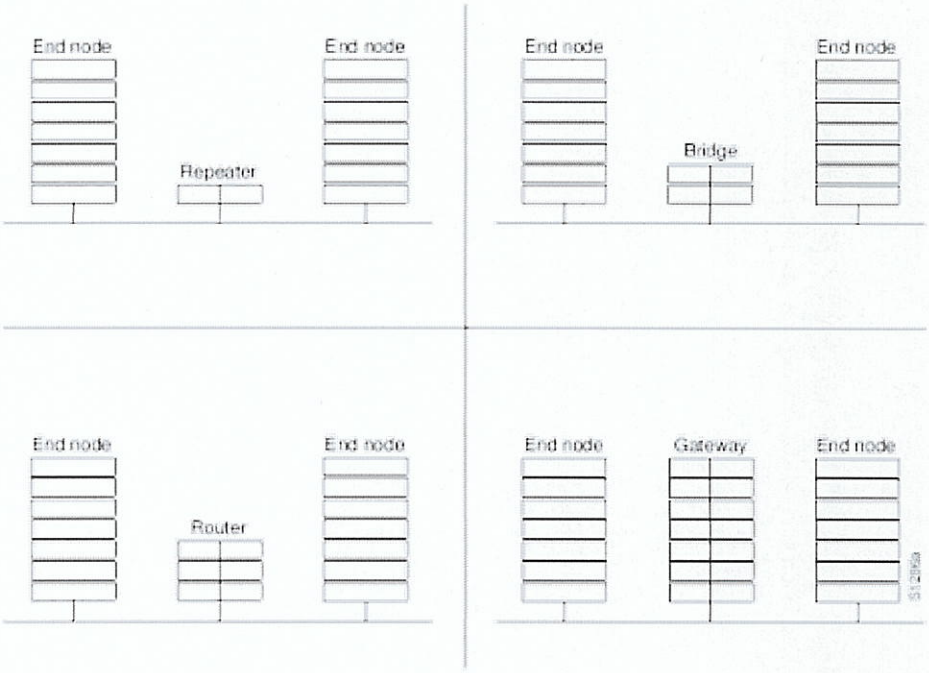
UNIT PELAKSANA TEKNIS PERPUSTAKAAN UNIKOM

5.1 TEKNOLOGI DASAR

Perangkat *internetworking* menawarkan komunikasi diantara segmen *Local Area Network* (LAN). Ada empat tipe utama perangkat internetworking ini antara lain:

1. Repeater
2. Bridge
3. Router, dan
4. Gateway

Perangkat ini dibedakan atas dasar system lapisan OSI (*Open System Interconnection*) yang digunakan, yang berfungsi sebagai media komunikasi dari LAN ke LAN. Repeater menghubungkan LAN dilapisan 1 atau lapisan fisik; Bridge menghubungkan LAN dilapisan ke-2 atau lapisan Data – Link; Rauter menghubungkan LAN di lapisan ke-3 atau lapisan Network; dan Gateway menghubungkan LANdi lapisan pertama sampai ketujuh.



Bridging dan switching terjadi dilapisan Link, berfungsi mengatur aliran data, memeriksa kegagalan transmisi, menyediakan pengalamatan fisik (dari fungsi logik) dan mengatur akses ke medium fisik. Bridge menyediakan fungsi ini dengan menggunakan berbagai macam variasi protokol lapisan link (*link – layer*) yang secara spesifik mempunyai pengendali alur (*flow control*), penanganan error (*error handling*), pengalamatan (*addressing*), dan algoritma akses – media. Contoh populer dari lapisan link ini adalah protokol Ethernet, Token Ring dan FDDI.

Bridge dan Switch bukanlah perangkat yang rumit. Perangkat ini menganalisis bingkai data (frame), meneruskan (forward) berdasarkan atas informasi yang terkandung dalam bingkai tersebut dan diteruskan kealamat tujuan.

Transparasi protokol yang lebih tinggi adalah kelebihan dari bridging atau switching, sebab antara dua host saling berkomunikasi melalui protokol yang bekerja di lapisan link, tanpa perlu memeriksa informasi paket data protokol yang lebih tinggi. Proses ini memberikan kinerja dalam mem – forward paket data secara cepat tanpa batasan protokol logik yang dipakai.

Bridge mempunyai kemampuan untuk mem – *filter* paket data yang masuk dilapisan link (dalam lingkungan Ethernet kita kenal sebagai MAC address). Kemampuan filtering ini biasanya diimplimentasikan untuk mencegah *broadcast dan multicast* yang tidak diinginkan.

5.2 BRIDGE

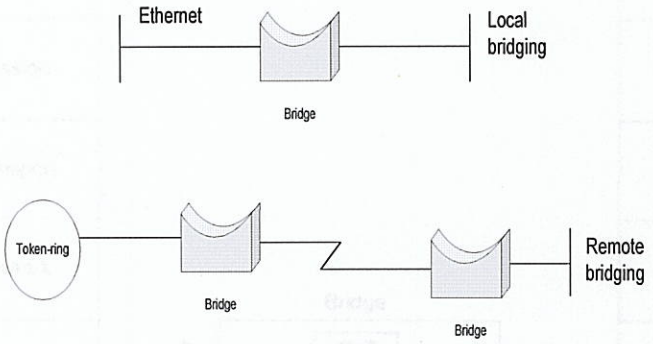
Bridge secara umum dibedakan atas dua bagian yaitu :

1. *Bridge lokal, dan*
2. *Bridge Remote*

Bridge lokal menghubungkan dua jaringan LAN secara langsung pada area yang sama secara fisik, misalnya bridging antar gedung yang berdekatan.

Bridge Remote menghubung dua jaringan yang secara fisik berjauhan.

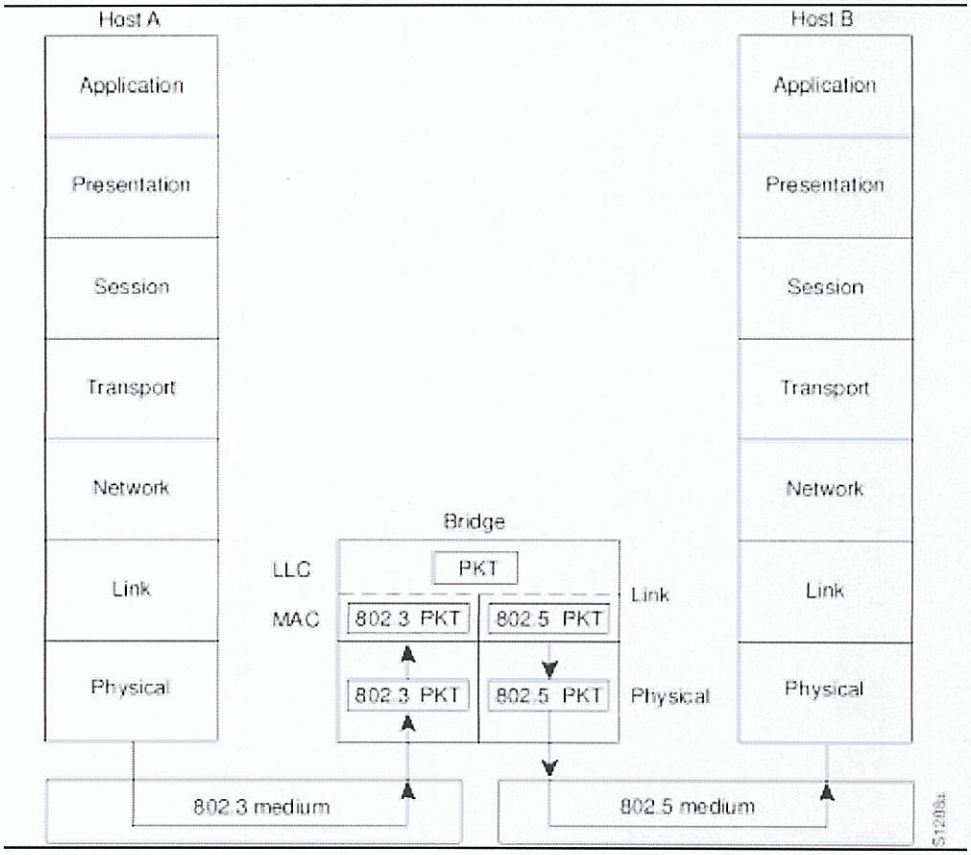
Implementasi yang dilakukan biasanya menggunakan kabel telepon dan modem atau perangkat nirkabel (Wireless LAN, sekarang dikenal dengan istilah WiLAN). Perangkat nirkabel yang paling banyak digunakan adalah yang bekerja pada frekuensi bebas ISM (*Industrial scientific medical*) 2.4 GHz.



Bridge Remote menghadirkan tantangan yang unik dalam masalah transfer data. Bridge lokal masih jauh lebih cepat dari reliable dalam transfer data, selain biaya yang lebih murah dibandingkan Bridge Remote, meskipun sampai saat ini kemampuan koneksi jarak jauh (Wide Area Network) makin tinggi transfer datanya, contohnya penggunaan modem DSL (*Digital Subscriber Line*) atau perangkat nirkabel yang biasa sampai 11 Mbps.

Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) membagi lapisan Link OSI menjadi dua sub – lapisan yaitu : *Media Access Control* (MAC) dan *Logical Link Control* (LLC). Sub – lapisan MAC mengatur akses ke media fisik dan sub – lapisan LLC mengatur freme, alur data, pengecekan error dan pengalamatan (MAC address).

Beberapa Bridge disebut sebagai MAC – layer bridges, perangkat ini menghubungkan antara network yang homogen, misalnya ethernet dengan ethernet. Jenis bridge lainnya yang menghubungkan network yang heterogen, misalnya ethernet dengan token – ring. Mekanisme dasar bridging yang heterogen ini biasa digambarkan sebagai berikut :

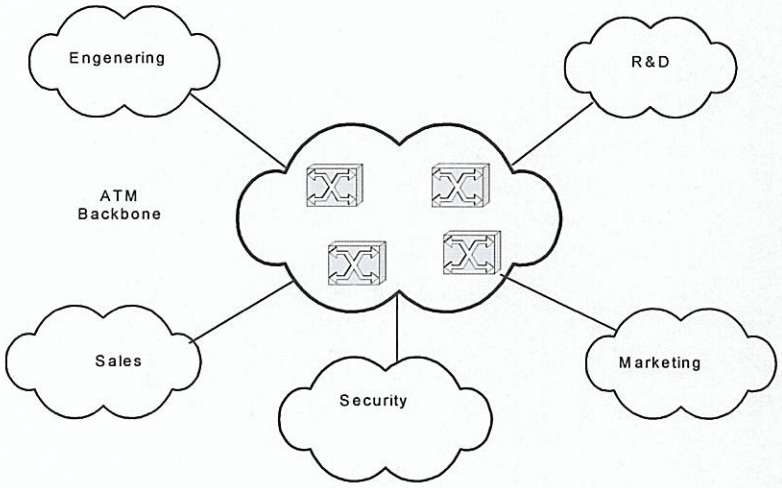


Dari gambar, host A mengirim paket ke host B melalui bridge, di bridge paket data ethernet distrip headernya oleh sub – lapisan MAC dan diteruskan ke sub – lapisan LLC lebih lanjut. Setelah diperoses di sub – lapisan LLC dan di implementasikan protokol token – ring kemudian di kirimkan ke sub – lapisan MAC dan selanjutnya secara fisik ditransfer melalui media fisik token – ring.

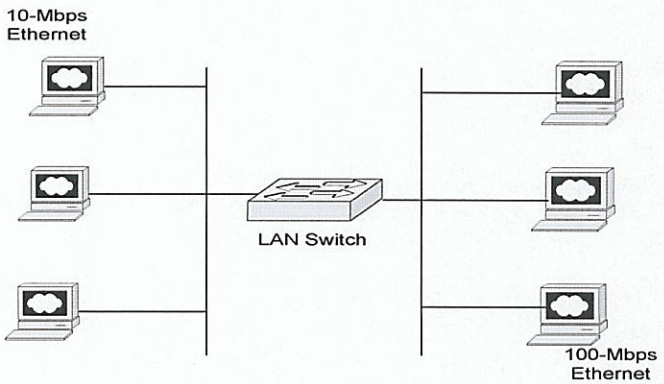
5.3 SWITCH

Switch adalah perangkat jaringan yang bekerja di lapisan Data – Link, mirip dengan bridge, berfungsi menghubungkan banyak segmen LAN kedalam satu jaringan yang lebih besar. Seperti bridge, switch bekerja atas dasar informasi MAC address. Switch mempunyai kemapuan dan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan bridge karena switch selain bekerja secara software juga bekerja diatas hardware. Switch menggunakan algoritma *store – and – forward* dan *cut – through* pada saat melakukan pengiriman data.

Jenis switch yang sering dipakai adalah LAN switch, ATM switch dan gabungan switch dengan teknologi routing. Switch *Asyncronous Transfer Mode* (ATM) menyediakan switching kecepatan tinggi yang bersifat scalabe untuk workgroup, WAN sampai *enterprise* backbone. Selain itu switch ATM bisa mengkombinasikan aplikasi suara, gambar dan data dalam satu jaringan yang sama. Switch ATM menggunakan metoda switch paket yang *fix – size*, paket ini biasa disebut dengan sel (cell).

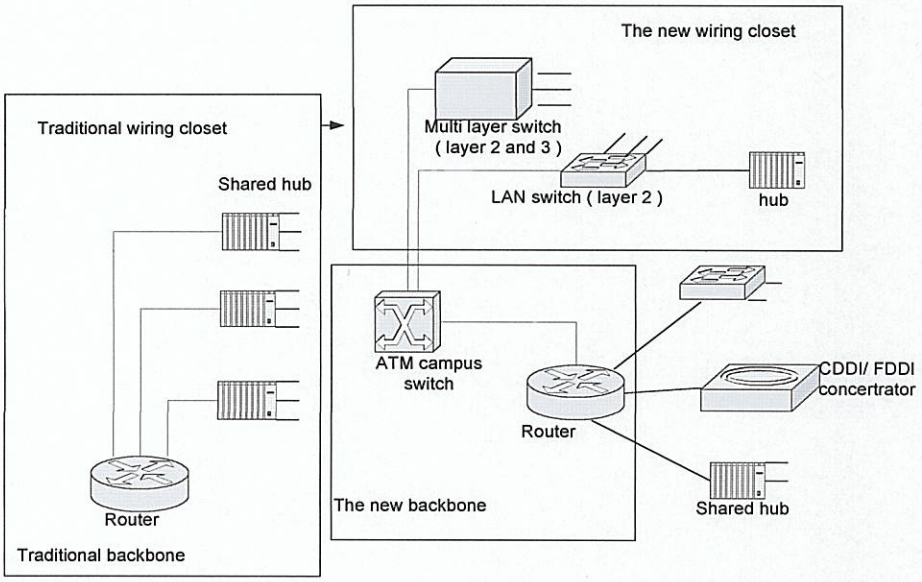


Switch LAN digunakan untuk menghubungkan segmen LAN yang banyak, menyediakan media dedicated dengan komunikasi yang bebas dari tumbukan (*collision*) antar perangkat jaringan dan mendukung komunikasi simultan, serta dirancang untuk akses kecepatan tinggi.



5.4 Perancangan Jaringan Switch

Implementasi dari perangkat share ke perangkat switch mengalami evolusi selama beberapa tahun. Perancang jaringan awalnya mempunyai keterbatasan dalam pemilihan perangkat untuk membangun sebuah jaringan kampus atau jaringan antar LAN. Pesatnya perkembangan PC dan kebutuhan aplikasi klien server membutuhkan pipa jaringan yang lebar dan cepat, terutama untuk aplikasi multimedia. Pemenuhan kebutuhan ini berevolusi dari pemekaian perangkat *share – hub* ke switch.



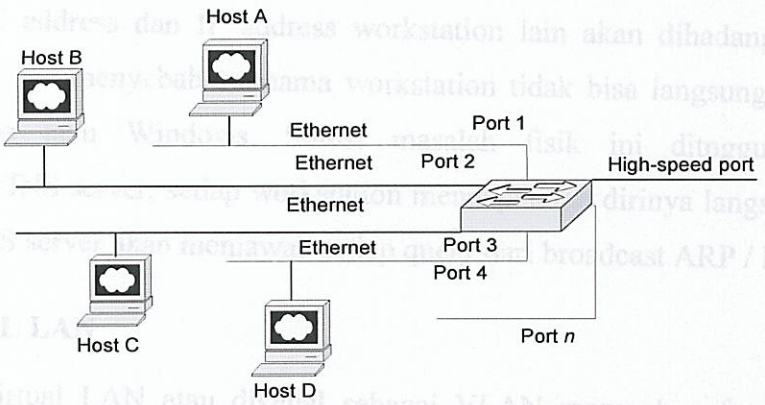
Gambar di atas menunjukan sebuah strategi untuk mempertahankan infrastruktur kabel dengan pemakaian perangkat yang baru. Bermula dari pemakaian hub, digantikan dengan switch layer 2, switch layer 3, ATM, CDDI (Copper Data Distributed Interface) dan FDDI (Fiber Data distributed Interface).

Strategi dasar perancangan jaringan switch meliputi :

- Switch LAN
- Virtual LAN
- Campus LAN

5.5 SWITCH LAN

Switch LAN perangkat yang secara tipikal mempunyai beberapa port yang menghubungkan beberapa segmen LAN lain dan port pada switch ini berkecepatan tinggi (kita kenal 100 Mbps untuk Ethernet, FDDI dan 155 Mbps pada ATM).Sebuah switch mempunyai bandwidth yang dedicated untuk setiap portnya. Untuk kinerja yang tinggi biasanya satu port dipasang untuk satu workstation PC. Contoh sederhana seperti terlihat digambar.



Ketika switch mulai bekerja maka pada saat yang sama setiap workstation memulai request data ke workstation lain (atau server), setiap request yang diterima ditampung oleh switch dan mempilter MAC address dan port yang tersambung dari masing – masing workstation, lalu disusun kedalam sebuah table. Switch pada saat ini rata – rata mampu menampung tabel MAC address sebanyak 8000.

Ketika port A pada port 1 akan melakukan transfer data ke host B di port 2 switch akan mem – forward bingkai paket dari port 1 ke port 2. pada saat yang bersamaan host C melakukan transmisi data ke host D maka komunikasi masing – masing tidak akan saling terganggu sebab switch telah menyediakan jalur logik dan fisik secara dedicated.

Ketika perangkat yang terhubung ke switch akan melakukan transmisi data ke sebuah host yang tidak termasuk dalam tabel MAC di atas maka switch akan mengalihkan bingkai data tersebut keseluruh port dan tidak termasuk port asal data tersebut. Teknik ini disebut dengan *flooding*. Implementasi switch atau beberapa switch

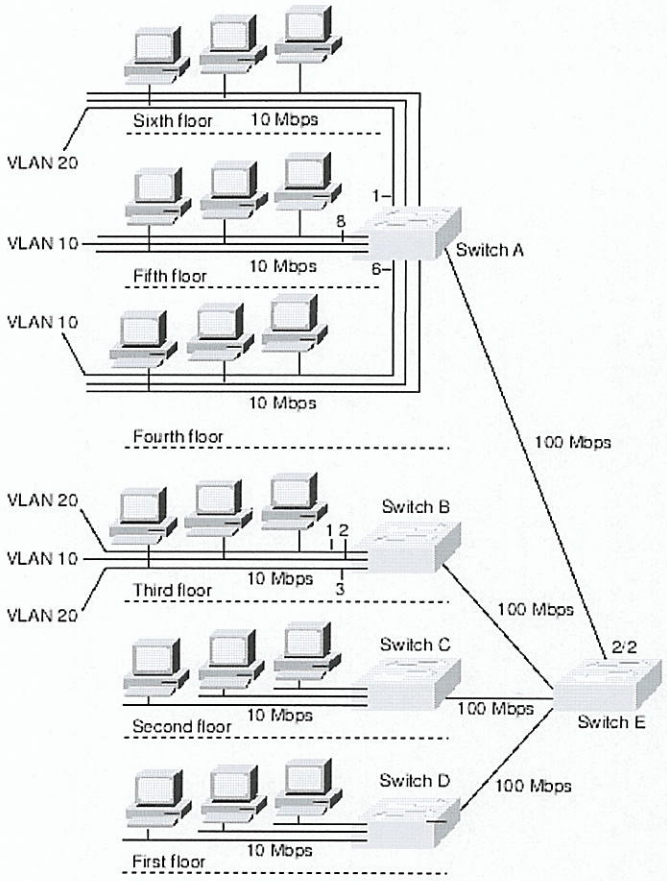
jika tanpa pertimbangan dan perancangan bisa menyebabkan jaringan jaringan lumpuh karena flooding ini (bayangkan jika flooding ini terjadi di share – hub).

Dalm jaringan TCP / IP setiap workstation juga mempunyai tabel MAC address, tabel ini biasa disebut dengan ARP (*Address Resolution Protocol*). Tabel ini di susun sebagai pasangan MAC address dengan IP address. Dengan tersambungnya workstation tersebut ke switch, pada saat workstation membroadcast ARP / NetBIOS untuk mencari pasangan MAC address dan IP address workstation lain akan dihadang oleh switch. Kondisi seperti ini menyebabkan nama workstation tidak bisa langsung tampil dalam jaringan Samba atau Windows. Solusi masalah fisik ini ditnggulangi dengan implementasi WINS server, setiap workstation mendaptarkan dirinya langsung ke WINS server dan WINS server akan menjawab setiap query dari broadcast ARP / NetBIOS.

5.6 VIRTUAL LAN

Sebuah Virtual LAN atau dikenal sebagai VLAN merupakan fungsi logik dari sebuah switch. Fungsi logik ini mampu membagi jaringan LAN kedalam beberapa jaringan Virtual. Jaringan Virtual ini tersambung kedalam perangkat fisik yang sama. Implementasi VLAN dalam jaringan memudahkan seseorang administrator jaringan dalam membagi secara logik group – group workstation secara fungsional dan tidak dibatasi oleh batasan lokasi. Generasi pertama VLAN berbasis dari OSI layer 2 (MAC address) dengan mekanisme bridging dan multiplexing.

Implementasi Umum VLAN bisa kita descripsikan dalam gambar berikut :



Ethernet 10 Mbps tersambung ke masing – masing switch A, B, C dan D di tiap – tiap lantai, ke empat switch ini tersambung ke sebuah fast – Ethernet switch E 100 Mbps. Dari gambar tersebut bisa kita lihat ada dua VLAN yaitu VLAN 10 dan VLAN 20. masing – masing VLAN mempunyai jalur yang dedicated antar workstationnya, jalur ini sering disebut sebagai sebuah broadcast domain. Selain secara fisik switch membatasi broadcast data, manajeman VLAN akan membatasi lagi broadcast ini sehingga VLAN 10 dan VLAN 20 sama sekali tidak ada komunikasi langsung.

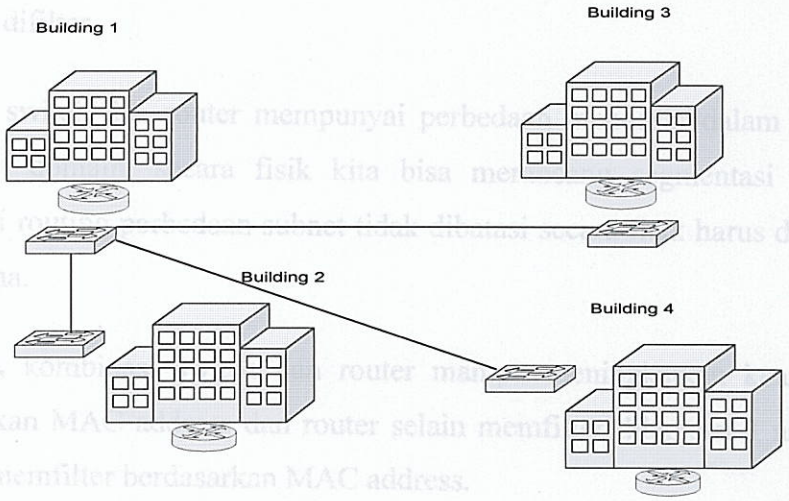
Implementasi VLAN biasanya digabungkan dangan teknologi routing yang bekerja di lapisan ketiga OSI (lapisan network). Dalam jaringan TCP / IP masing – masing VLAN membutuhkan sebuah gateway (gateway dalam artian logic) untuk bisa berkomunikasi dengan VLAN lainnya.

5.7 CAMPUS LAN

Sebuah jaringan yang terdiri dari beberapa segmen dan menggunakan perangkat switch sering disebut sebagai Campus LAN. Selain teknologi switching yang mengendalikan jalur data juga diterapkan teknologi routing untuk mewadahi kebutuhan komunikasi antar VLAN. Kombinasi dua teknologi ini memberikan kelebihan jaringan berupa :

- Jalur data yang dedicated sebagai backbone kecepatan tinggi
- Implimentasi VLAN bagi workgroup yang terpisah secara lokasi yang berjauhan
- Teknologi routing antar VLAN untuk komunikasi karena batasan VLAN itu sendiri selain juga sebagai penerapan jaringan TCP / IP untuk bergabung ke network yang lebih besar, internet.
- Implementasi firewall pada teknologi routing (berbasis TCP / IP)

Implementasi fisik dalam satu Campus LAN didasarkan atas kondisi fisik yang ada, apakah memungkinkan dengan kabel UTP / STP, atau kabel telepon secara *back – to – back* atau harus dengan kabel serat optic.



5.8 PERBANDINGAN SWITCH LAN DENGAN ROUTER

Perbedaan mendasar switch dan router adalah prinsip kerjanya yang berbeda dilihat dari referensi lapisan OSI. Perbedaan ini menghasilkan cara yang berbeda dalam mengatur lalu lintas jaringan.

- **Loops**, penggunaan beberapa switch dalam satu jaringan memungkinkan terjadinya loop pada komunikasi antar host / workstation. Switch mempunyai teknologi algoritma *Spanning Tree Protocol* (STP) untuk mencegah loop data seperti ini. Jika dibandingkan dengan router, router menyediakan komunikasi yang bebas loop dengan jalur yang optimal.

- **Conpergence,** dalam switch yang transparan bisa terjadi jalur data secara switching lebih panjang jika dibandingkan dengan penggunaan router. Protocol routing seperti OSPF (*Open Shortest Path First*) menyediakan komunikasi routing data berdasarkan jalur data terdekat.

- **Broadcast,** switch LAN tidak memfilter data *broadcast* dan *multicast* karena switch beroperasi pada lapisan 2 sedangkan broadcast / multicast adalah paket data dilapisan 3, broadcast yang berlebihan bisa menyebabkan kondisi yang disebut *broadcast – storm.* Pada router broadcast dan multicast tidak diforward dan bisa difilter.

- **Subnet,** switch dan router mempunyai perbedaan mendasar dalam mengurangi broadcast domain, secara fisik kita bisa merancang segmentasi LAN,dalam teknologi routing perbedaan subnet tidak dibatasi secara fisik harus dalam switch yang sama.

- **Security,** kombinasi switch dan router mampu meningkatkan keamanan data berdasarkan MAC address dan router selain memfilter dilapisan 3 network juga mampu memfilter berdasarkan MAC address.
- **Media – Dependence,** dua factor yang harus dipertimbangkan dalam perancangan jaringan heterogen (*mixed – media*), yang pertama adalah faktor *Maximum Transfer Unit* (MTU), tiap topologi mempunyai MTU yang berbeda.

Yang kedua adalah proses translasi paket karena perbedaan media diatas. Switch secara transparan akan menterjemahkan paket yang berbeda supaya tetap saling berkomunikasi. Pada router terjadi secara independent karena router bekerja dilapisan network, bukan lapisan data – link.

KELEBIHAN SWITCH

Switch dan switch VLAN sama – sama bekerja dilapisan kedua lapisan OSI.Implementasi teknologi pada lapisan ini memberikan tiga kelebihan utama :

- **Bandwidth,** switch LAN memberikan bandwidth yang dedicated untuk setiap dan antar portnya. Jika masing – masing port tersambung ke switch lagi atau share – hub maka tiap segmen tersebut mendapat alokasi bandwidth yang sama (contohnya adalah gambar implementasi VLAN di atas). Teknik ini biasa disebut dengan segmentasi mikro (microsegmenting).
- **VLAN,** switch VLAN mampu membagi group port secara fisik menjadi beberapa segmen LAN secara logik, masing – masing broadcast domain yang terjadi tidak akan saling mengganggu antar VLAN. VLAN in sering juga disebut sebagai switched domains atau autonomous switching domains. Komunikasi antar VLAN membutuhkan router (berfungsi sebagai gateway masing – masing VLAN).
- **Otomatisasi,** pengenalan dan penterjemahan paket, salah satu teknologi yang dikembangkan oleh Cisco adalah Automatic Paket Recognition and Translation (APaRT)yang berfungsi untuk menyediakan transparansi antar Ethernet dengan CDDI / FDDI.

KELEBIHAN ROUTER

- **Broadcast / Multicast Control,** router mampu mengendalikan broadcast dan multicast dengan tiga cara antara lain dengan meng – cache alamat host, meng – cache layanan *network – advertise* dan menyediakan protokol khusus seperti *Internet Group Message Protokol* (IGMP)yang biasa dipakai dalam jaringan *Multicast Backbone*.

- **Broadcast Segmentation,** untuk mencegah broadcast router juga bertanggungjawab dengan cara yang berlainan tergantung protokol yang dipakai misalnya dalam TCP / IP menggunakan proxy ARP dan protokol *Internet Control Message Protocol* (ICMP).
- **Media Transition,** dalam jaringan heterogen router mampu menterjemahkan paket kedalam media yang berbeda, dalam kondisi ini paket data di – fragmentasi oleh router karena perbedaan MTU.

KELEBIHAN VLAN

Isu utama implementasi VLAN dibandingkan jaringan hub / flat adalah scability terhadap topologi jaringan dan penyederhanaan manajemen. Kelebihan yang ditawarkan pada VLAN adalah :

- **Broadcast control,** layaknya switch biasa membatasi broadcast domain VLAN mampu membatasi broadcast dari masing – masing group – group VLAN, antar VLAN tidak terjadi broadcast silang.
- **Security,** meskipun secara fisik berada dalam switch yang sama VLAN membentengi sebuah group dari VLAN lain atau dari akses luar jaringan, selain itu implementasi firewall di routernya bisa dipasang juga.
- **Performance,** pengelompokan secara group logik ini memberikan jalur data yang dedicated untuk setiap group, otomatis masing – masing group mendapat kinerja jalur data yang maksimum.
- **Management,** prinsip logic pada VLAN memberikan kemudahan secara manajemen, seorang user dari satu group VLAN yang berpindah lokasi tidak perlu lagi mengganti koneksi / sambungan keswitch, administrator cukup mengubah anggota group VLAN tersebut (port baru masuk group VLAN dan port lama dikeluarkan dari group VLAN).

5.9 IMPLEMENTASI VLAN

Implementasi VLAN pada sebuah switch bisa dibedakan atas :

- **Port,** cara ini mengatur agar setiap port hanya mendukung satu VLAN, workstation dalam VLAN yang sama memperoleh sambungan *switched* dan komunikasi antar VLAN harus *routed* melalui perangkat khusus router atau internal switch itu sendiri jika mendukung teknologi routing (perangkat ini sering disebut sebagai Switch Layer 3). Cara seperti ini sering disebut sebagai *segment – based* VLAN.
- **Protokol,** VLAN berdasarkan alamat network (OSI lapisan ketiga) memungkinkan topologi virtual untuk setiap protokol, dengan setiap protokol mempunyai rule, firewall dll. Routing antar VLAN akan terjadi secara otomatis tanpa tambahan perangkat router eksternal. Dengan kata lain VLAN ini membolehkan satu port menjadi beberapa VLAN. Cara seperti ini sering disebut sebagai *virtual subnet VLAN.*
- **User defined,** cara ini bisa dianggap paling fleksibel, membolehkan switch membentuk VLAN atas dasar paket data, sebagai contoh VLAN disusun atas dasar MAC address.

SETTING VIRTUAL LAN (VLAN)

Bentuk VLAN

Kita dapat menyediakan VLAN dengan bentuk yang mudah jika kita menggunakan 3Com's, yang dapat melebihi semua tugas aplikasi manajemen manajer perusahaan.

Contoh 1

Contoh ditunjukkan dalam Gambar 5-5,"VLAN dengan bentuk port tunggal 1000 unit", menggambarkan suatu VLAN bentuk sederhana dengan port tunggal 1000 yang mana terminal dibagi antara dua VLANS. Yaitu VLAN 1 dengan VLAN 2 menggunakan koneksi antara masing-masing VLAN dan router.

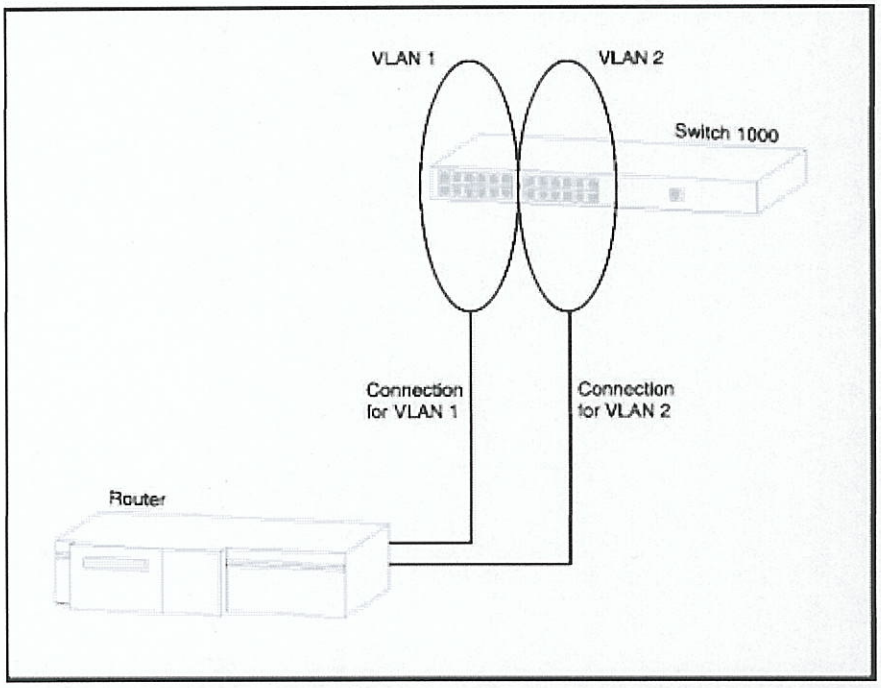
Untuk membuat bentuk diatas antara lain:

1. Menggunakanlah VT100 layar atau VLAN server Database untuk:

a. Menempatkan terminal 1-6 dan 13-18 di dalam VLAN 1.

b. Menempatkan terminal 7-12 dan 19-24 di dalam VLAN 2.

2. Menghubungkan suatu terminal di dalam VLAN 1 dengan router.
3. Menghubungkan suatu terminal di dalam VLAN 2 dengan router.



Gambar 5-5 VLAN dengan bentuk port tunggal 1000 unit.

Contoh 2

Contoh ditunjukkan pada Gambar 5-6, " VLAN dengan bentuk dua port 1000 unit", menggambarkan dua VLANS perputaran dua port 1000 unit. VLAN 1 dapat dihubungkan dengan VLAN 2 itu menggunakan koneksi antara masing-masing VLAN dan router. terminal di dalam kedua VLAN sama tetapi dengan port yang berbeda hubungan ini menggunakan VLT.

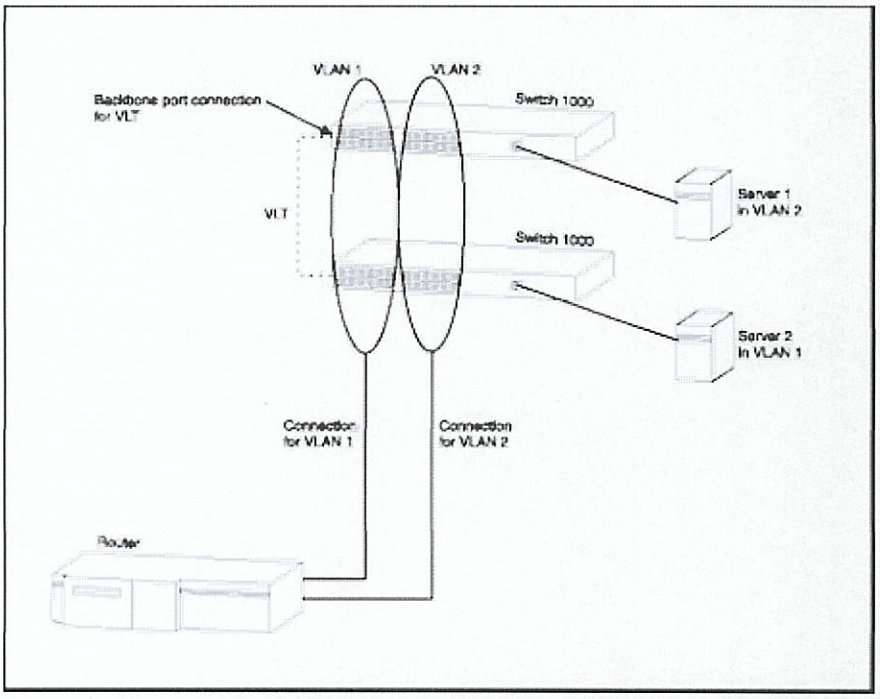
Untuk membuat bentuk seperti ini antara lain :

1. Menggunakan VT100 layar atau VLAN server Database untuk:
   a. Menempatkan terminal 1-6 dan 13-18 kedua-duanya didalam unit port VLAN 1.
   b. Menempatkan terminal 1-6 dan 13-18 kedua-duanya didalam unit port VLAN 2.
2. Menghubungkan terminal 26 mengenai port ke server 1 yang lebih tinggi.
3. Menghubungkan terminal 26 mengenai port ke server 2 yang lebih rendah
4. Menggunakan VT100 layar atau VLAN server Database untuk:
   a. Menempatkan terminal 26 mengenai yang lebih tinggi untuk Mnghidupkan VLAN 2.
   b. Menempatkan terminal 26 mengenai yang lebih tinggi untuk Mnghidupkan VLAN 1.

5. Menghubungkan suatu terminal pada port yang lebih tinggi dengan suatu port di dalam terminal yang lebih rendah.

6. Menggunakan layer VT100 untuk menetapkan bahwa Switch-To-Switch pada port terminal yang lebih tinggi merupakan suatu tulang punggung terminal dan suatu terminal VLT .

7. Menggunakan layer VT100 untuk menetapkan bahwa Switch-To-Switch pada port terminal yang lebih rendah merupakan suatu tulang punggung terminal dan suatu terminal VLT .



Gambar 5-6 VLAN dengan bentuk dua port 1000 unit

8. Menghubungkan suatu terminal VLAN 1 pada port yang lebih rendah kepada router.

9. Menghubungkan suatu terminal VLAN 1 pada port yang lebih rendah kepada router

Contoh 3

Contoh ditunjukkan di pada Gambar 5-7, " VLAN dengan bentuk suatu landasan port 3000 FX", menggambarkan dua VLANS perputaran tiga port 1000 unit dan suatu landasan port 3000 FX dengan suatu Plug-In Modul. Masing-Masing port 1000 menghubungkan ke dalam landasan port yang menggunakan suatu router VLT Yang dipasang kedua VLANS untuk dapat berkomunikasi dengan satu sama lain.

Untuk membuat bentuk ini antara lain :

1. Menggunakan layar VT100 atau VLAN server untuk Database :

2. Menghubungkan suatu terminal pada masing-masing port 1000 pada suatu terminal di dalam port 3000 FX.

3. Gunakanlan VT100 untuk menyaring :

a. Menetapkan bahwa masing-masing terminal port 1000 dihubungkan kepada port 3000 FX merupakan suatu tulang punggung terminal.

b. Menetapkan bahwa masing-masing terminal port 1000 dihubungkan kepada port 3000 FX merupakan suatu terminal VLT .

c. Menetapkan bahwa masing-masing terminal port 3000 FX dihubungkan kepada port 1000 merupakan suatu terminal VLT .

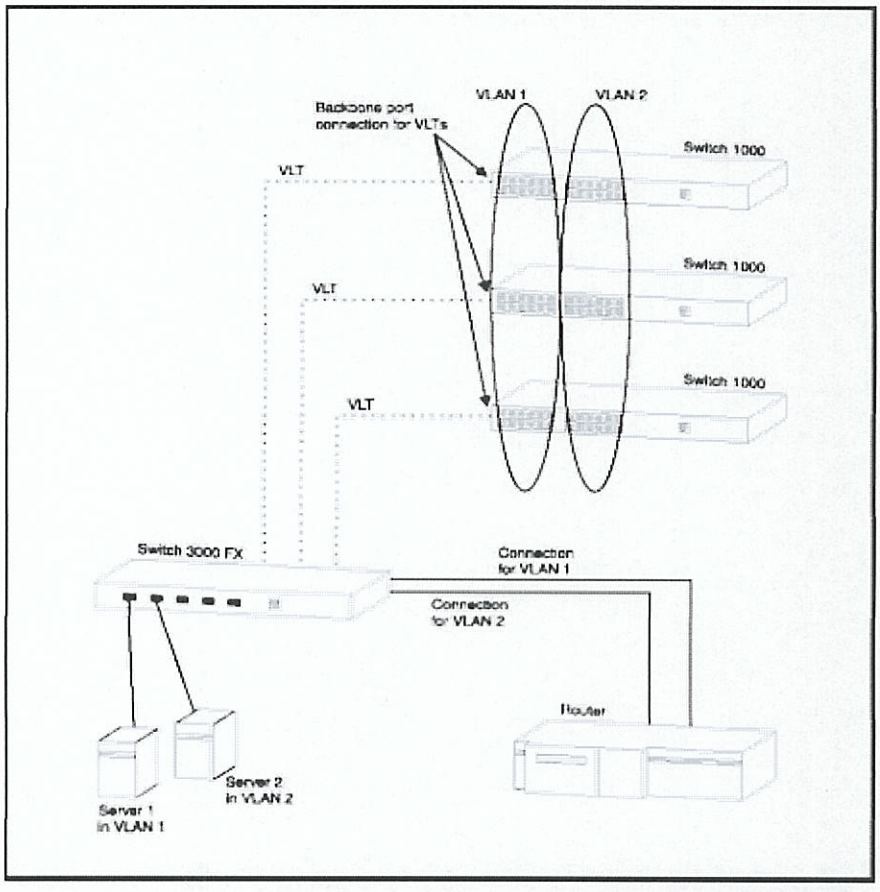
4. Menghubungkan terminal 1 dengan port 3000 FX ke Server 1.

5. Menghubungkan terminal 2 dengan port 3000 FX ke Server 2.

6. Menggunakan layar VT100 atau VLAN server Database untuk:

a. Menempatkan terminal 1 dengan port 3000 FX di dalam VLAN 1.

b. Menempatkan terminal 2 dengan port 3000 FX di dalam VLAN 2.



Gambar 5-7 VLAN dengan bentuk suatu landasan port 3000 FX

7. Menghubungkan dua terminal cadangan pada port 3000 FX kepada router.

8. Menggunakan layar VT100 atau VLAN server Database untuk menetapkan terminal port 3000 FX yang satu dihubungkan kepada router yang ditempatkan di dalam VLAN 1, dan yang lain ditempatkan di dalam VLAN 2.


UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
UNIKOM