SIMULASI *SWITCHED* LAN

Menggunakan OPNET IT Guru 9.1

I Kadek Noppi Adi Jaya

iknadijaya@unhi.ac.id

Fakultas Teknologi Informasi dan Sains
Program Studi Sistem Informasi

Tujuan

Untuk mendemonstrasikan implementasi *switched local area networks*. Percobaan ini dapat memberikan gambaran analisis performansi implementasi yang berbeda dari *local area networks* yang dikoneksikan menggunakan *switch* dan *hubs*.

Peralatan

OPNET IT *Guru Academic Edition* 9.1

Dasar Teori

Umum

Switch jaringan (atau *switch* untuks ingkatnya) adalah sebuah alat jaringan yang melakukan *bridging* transparan (penghubung segmentasi banyak jaringan dengan *forwarding* berdasarkan alamat MAC). *Switch* adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan beberapa LAN yang terpisah serta menyediakan filter paket antar LAN. *Switch* adalah peralatan *multi port*, masing-masing dapat mendukung satu *workstation*, jaringan *Ethernet* atau jaringan *Token Ring*. Meskipun terhubung dengan jaringan yang berbeda pada masing-

masing *port*, *switch* dapat memindahkan paket data antar jaringan apabila diperlukan. Dalam hal ini *switch* berlaku seperti *bridge multi port* yang sangat cepat (paket data difilter oleh *switch* dengan alamat yang dituju).

Switch jaringan dapat digunakan sebagai penghubung *computer* atau *router* pada satu area yang terbatas, *switch* juga bekerja pada lapisan data *link* atau *layer 2*, cara kerja *switch* hampir sama seperti *bridge*, tetapi *switch* memiliki sejumlah *port* sehingga sering dinamakan *multi-port bridge*. *Switch* digunakan untuk meningkatkan

kinerja jaringan suatu organisasi dengan cara pembagian jaringan yang besar dalam beberapa jaringan yang lebih kecil, tetapi masih menyediakan interkoneksi yang memadai antar jaringan. *Switch* meningkatkan kinerja jaringan dengan cara menyediakan dedicated bandwidth pada masing-masing port, tanpa mengganti peralatan yang ada seperti NIC, *hub*, pengkabelan, *router* atau *bridge* yang sudah terpasang. *Switch* juga dapat mendukung banyak transmisi secara serentak.

Teknologi dasar *switch*

Switching terjadi di lapisan *Link*, berfungsi mengatur aliran data, memeriksa kegagalan transmisi, menyediakan pengalamatan fisik (dari fungsi logik) dan mengatur akses ke medium fisik. *Switch* 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.

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

Cara kerja *switch*

Switch bekerja atas dasar informasi MAC *address*. *Switch* mempunyai kemampuan dan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan *bridge* karena *switch* selain bekerja secara *software* juga bekerja di atas *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 Asynchronous Transfer Mode (ATM)* menyediakan *switching* kecepatan tinggi yang bersifat *scalable* 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*).

Gambar 3.1 Ilustrasi Cara Kerja *Switch*

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.

Gambar 3.2 Ilustrasi Konfigurasi *Switch* LAN

3.3.4 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 pemakaian perangkat *share-hub* ke *switch*.

Gambar 3.3 Ilustrasi Perancangan Jaringan
Switch (1)

Gambar di atas menunjukkan 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*).

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

Gambar 3.4 Ilustrasi Perancangan Jaringan
Switch (2)

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 memfilter *MAC address* dan *port* yang tersambung dari masing-masing *workstation*, lalu disusun ke dalam sebuah tabel. *Switch* pada saat ini rata-rata mampu menampung tabel *MAC address* sebanyak 8000.

Ketika *host 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 ke seluruh *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 lumpuh karena *flooding* ini (bayangkan jika *flooding* ini terjadi di *share-hub*).

Dalam jaringan TCP/IP setiap *workstation* juga mempunyai tabel MAC *address*, tabel ini biasa disebut dengan ARP (*Address Resolution Protocol*). Tabel ini disusun sebagai pasangan MAC *address* dengan IP *address*. Dengan tersambungannya *workstation* tersebut ke *switch*, pada saat *workstation* membroadcast ARP/NetBIOS untuk mencari pasangan MAC *address* dan IP *address* *workstation* lain akan dihadap oleh *switch*. Kondisi seperti ini menyebabkan nama *workstation* tidak bisa langsung tampil dalam jaringan Samba atau Windows. Solusi masalah fisik ini ditanggulangi

dengan implementasi WINS *server*, setiap *workstation* mendaftarkan dirinya langsung ke WINS *server* dan WINS *server* akan menjawab setiap *query* dari broadcast ARP/NetBIOS.

Langkah Percobaan

Procedure

Membuat New Project

1. Start OPNET IT Guru
Academic Edition → pilih *New* dari menu *file*.
2. Pilih *Project* dan klik OK → Nama *project* <inisial>_SwitchedLAN, dan *scenari* Only → klik OK.
3. Pada *Startup Wizard : Initial Topology dialog box*, pastikan *Create Empty Scenario* yang di pilih → Klik OK.
4. *Close Object Palette dialog box*.

Membuat jaringan

Untuk membuat *switched LAN* :

1. Pilih *Topology* → *Rapid Configuration*. Dari menu *drop-down* pilih *Star* dan klik OK.
2. Klik *Select Models* pada *Rapid Configuration dialog*

box. Dari list Model pada menu drop-down pilih Ethernet dan klik OK.

3. Pada *Rapid Configuration* dialog box, set 5 values yang ada : *Center Node Model* = *ethernet16_hub*, *Periphery Node Model* = *ethernet_station*, *Link Model* = *10BaseT*, *Number*=16, *Y*=50, and *Radius* = 42 → Click OK.

Gambar 3.5 Rapid Configuration

4. Klik kanan pada *node_16*, pada *hub* → *Edit Attribut* → ubah *name attribute* ke *Hub1* dan klik OK.
5. Sekarang anda sudah membuat *network*, seharusnya *project* yang anda buat sama dengan gambar dibawah.

6. Pastikan *project* anda sudah di *save*.

Gambar 3.6 Topologi jaringan star

Konfigurasi *node* jaringan

Selanjutnya anda akan mengkonfigurasi trafik yang akan dihasilkan oleh *stations*.

1. Klik kanan pada salah satu dari 16 *stations* yang ada (*node_0* to *node_15*) → *select similar Node*.
2. Klik kanan pada salah satu dari 16 *stations* yang ada → *Edit Attribut*.
 - a. *Check Apply Changes* menjadi *Selected Objects* *check box*.
3. *Expand* hirarki dari *Traffic Generation Parameters* *attribut* dan pada *Packet Generation Arguments*

attribute → set nilai yang terdapat pada kolom :

Gambar 3.7 attribute node_0

4. Klik OK untuk mengclose *attribute editing window*. Dan *save project* anda.

Memilih statistik

Untuk memilih statistik yang akan dikumpulkan pada simulasi :

1. Klik kanan pada *project workspace* dan pilih *Choose Individual Statistics* dari *pop-up menu*.
2. Pada *Choose Results dialog box*, pilih empat *statistic* yang akan diubah :

Gambar 3.8 Choose Result

3. Klik OK.

Konfigurasi simulasi

1. Klik tombol *Configure/Run Simulation*.
2. Set durasi menjadi 2.0 menit.
3. Klik ok

Menduplikasi skenario

1. Pilih *Duplicate Scenario* dari menu *scenarios menu* dan berikan nama *HubAndSwich* → klik OK.
2. Buka *Object Palette*. Pastikan *Ethernet* telah dipilih dalam *pull-down menu* pada *object palette*.

3. Kita membutuhkan tempat untuk *hub* dan *switch* dalam skenario baru.

Gambar 3.9 Object Palette

4. Untuk memasukan *Hub*, klik icon pada *object palette* → gerakan *mouse* anda menuju *workspace* → klik untuk menampilkan *hub* pada *work space* → klik kanan untuk mengindikasikan anda telah *deploying hub object*.
5. Similarly, add switch.
6. Tutup *object palette*.
7. Klik kanan pada *hub* baru → *edit attributes* → ubah nama *attribute* menjadi *hub2* dan klik OK.
8. Klik kanan pada *switch* → *Edit Attributes* → ubah nama *attribute* menjadi *switch* dan klik OK.

3.5.7 Menjalankan simulasi

Untuk menjalankan simulasi kedua skenario secara simultan:

1. Pilih *Manage scenario* dari *scenarios menu*.
2. Ganti nilai pada kolom *result*.

Gambar 3.10 Manager Scenarios

3. Klik OK untuk Run simulasi.
4. *Save project* anda.

View results

Untuk melihat hasil dan menganalisis hasil *running scenario* :

1. Pilih *compare results* dari *menu results*.
2. Ubah *drop-down menu* dalam *lower-right part* dari *compare results dialog box*.

Gambar 3.11 Compare Result

3. Pilih *traffic send statistic* dan klik *show*.

Gambar 3.12 Time_average

4. Pilih *traffic received statistic* dan klik *show*.

Gambar 3.13 Time_average

5. Pilih *delay statistic* dan klik *show*.

Gambar 3.14 Time_average

6. Pilih *collision count statistic* untuk *hub1* dan klik *show*
7. Pada *resulting graph* klik kanan → *add ststistic* → *collision count statistic* untuk *hub 2* → ubah sebagai *Is* menjadi *time_average* → klik *add*.

Gambar 3.15 *View Result*

8. Grafik hasil akan ditampilkan dalam satu grafik.

Gambar 3.16 *Time_average*

9. Simpan *project* anda.

Data Hasil Percobaan

3.17 Grafik *Traffic Sent (Packets/Sec)*

Gambar 3.18 Grafik *Traffic Received (Packets/Sec)*

Gambar 3.19 Grafik *Traffic Received*
(Packets/Sec)

Gambar 3.20 Grafik *Collision Count*