

Tugas
Mata Kuliah : Jaringan Komputer Model dan Analisis (EL-670)
Komunikasi Multicast Dalam Dunia Network
Oleh : Willy Wahyudi (23298068)

Dosen : Onno W. Purbo

1. Pendahuluan

Telah kita rasakan perkembangan teknologi komunikasi, di mana makin lama tuntutan kebutuhan pelayanan bagi pengguna jasa komunikasi ini makin tinggi. Multicast adalah salah satu hasil pemikiran inovatif yang dapat banyak membantu dalam peningkatan pelayanan komunikasi terutama dalam hal jaringan Network. Dalam makalah ini akan sedikit diulas mengenai Multicast ini, di mana yang secara singkat pula ia merupakan gabungan dari sifat-sifat yang dimiliki oleh komunikasi Unicast dan komunikasi Broadcast. Kelebihan dan kekurangan komunikasi Multicast ini dapat kita ketahui dari perbandingan-perbandingan yang kita lakukan dengan metoda-metoda komunikasi yang lain, di mana yang nantinya kekurangan-kekurangan dari komunikasi Multicast ini merupakan tantangan baru yang harus kita atasi di masa yang akan datang.

IP multicast merupakan datagram IP sebagaimana layaknya datagram yang lain. yang membedakannya adalah, field destination address pada datagram IP multicast akan berisi salah satu IP address yang termasuk kelas multicast address. Dengan menggunakan address multicast sebagai address tujuan, kita dapat melakukan pengalamatan pada sekelompok host sekaligus dengan hanya mengirimkan satu datagram saja. Dalam makalah ini akan membahas dasar-dasar komunikasi multipoint, multicast address, syarat dan perluasan yang diperlukan untuk pengiriman dan penerimaan datagram multicast, desain jaringan multicast dan berbagai aspek yang berhubungan dengan jaringan multicast seperti multicast routing.

2. Komunikasi Multipoint pada Jaringan Komputer

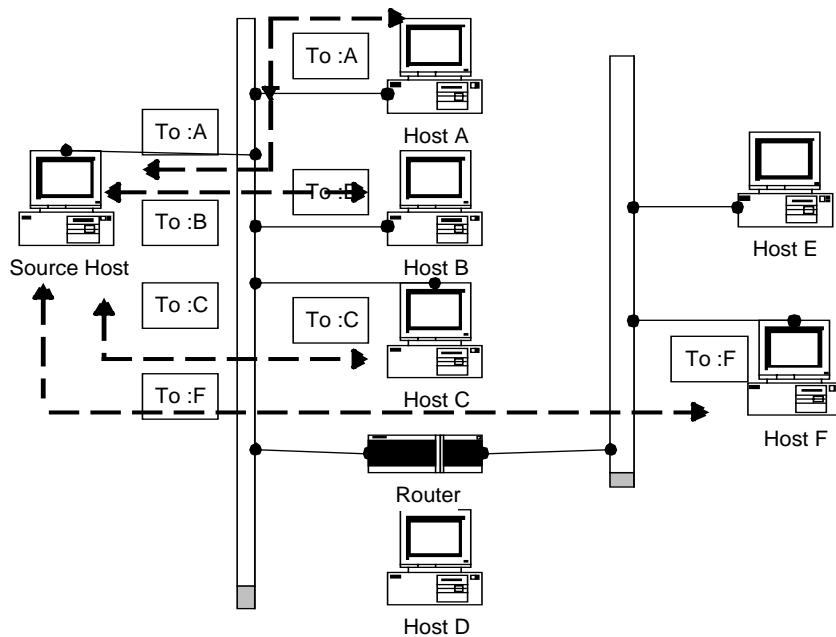
Aplikasi tradisional pada jaringan TCP/IP umumnya hanya melibatkan komunikasi antara dua host. Dalam perkembangannya pengguna jaringan mulai merasakan kebutuhan untuk melakukan komunikasi yang melibatkan lebih dari dua pihak secara bersamaan. beberapa aplikasi pada jaringan komputer mulai membutuhkan komunikasi multipoint, diantaranya aplikasi chat bersama, audio dan video broadcast untuk membuat siaran radio dan TV pada jaringan komputer, serta aplikasi video conference yang bersifat multimedia, real-time dan interaktif

Jika ditinjau dari cara penerimaan datagram oleh host pada jaringan TCP/IP, ada beberapa cara yang dapat ditempuh untuk mendesain aplikasi jaringan yang bersifat multipoint yaitu:

2.1 Unicast

Komunikasi point-to-point yang sangat klasik menggunakan datagram IP dengan mode unicast. Pada mode unicast setiap datagram mempunyai alamat tujuan yang unik (milik host tertentu). Komunikasi multipoint dapat diwujudkan dengan cara membuat beberapa hubungan sekaligus pada beberapa host, yang masing-masing mengirimkan datagram unicast. Lapisan aplikasi akan mengirimkan satu kopi untuk setiap host yang menjadi anggota komunikasi multipoint ini. Teknik ini sangat sederhana untuk diimplementasikan, karena prinsipnya hanya berdasarkan kemampuan multitasking dari suatu host untuk melayani berbagai aplikasi dari beberapa host sekaligus.

Namun demikian cara ini memiliki keterbatasan, terutama jika jumlah host yang terlibat dalam komunikasi multipoint ini sangat banyak. Host yang berhubungan multipoint harus membuat hubungan komunikasi sebanyak host yang terlibat. Selain meningkatkan beban kerja masing-masing host yang terlibat, traffic yang ditimbulkan oleh komunikasi ini akan berlipat ganda sebanyak host yang terlibat. Hal ini akan menimbulkan masalah pemakaian Bandwidth. Perhatikan gambar 1 untuk ilustrasi ini:



Gambar 1 Replikasi datagram oleh host dalam mode unicast

Dari gambar, terlihat bahwa host sumber mengadakan hubungan dengan host A, host B, host C (ketiganya terletak dalam jaringan yang sama dengan host sumber, yakni network 1) dan host D (terletak pada network 2). Dalam hal ini aplikasi yang dijalankan adalah aplikasi multimedia (video, audio, dan text conference), dimana host sumber mengirim informasi yang sama untuk seluruh host yang berhubungan dengannya. Pada host sumber, terjadi replikasi datagram sebanyak jumlah host yang mengadakan hubungan dengannya. Perlu diingat bahwa isi setiap datagram ini persis sama hanya berbeda alamat tujuan saja (pada field destination address).

Beberapa hal yang dapat digarisbawahi dari skenario mode multi-unicast ini adalah:

- Teknik ini adalah cara yang paling sederhana, karena tidak memerlukan perubahan-perubahan pada sisi jaringan atau modul IP pada setiap host.
- Untuk komunikasi point-to-multipoint, beban kerja host sumber akan meningkat sebanding dengan jumlah host yang berhubungan dengannya.
- Penggunaan bandwidth oleh host sumber akan meningkat karena host sumber harus mengirimkan informasi yang sama sebanyak jumlah host yang berhubungan dengannya, walaupun host-host tersebut berada pada satu shared media seperti ethernet. Dalam contoh di atas, host sumber menggunakan bandwidth sebesar 4 kali bandwidth yang diperlukan untuk mengirimkan informasi ke suatu host.

Mari kita tinjau keadaan jika terdapat 30 host yang berhubungan dengan host sumber. Jika untuk mengirimkan gambar bergerak atau live video dengan kualitas sedang diperlukan bandwidth sebesar 100 kbps, maka aggregate bandwidth yang ditimbulkan host sumber untuk melayani 30 host menjadi sebesar 3 Mbps. bayangkan pula jika setengahnya (15) adalah host yang ada pada network 2, sedangkan network 1 dan 2 dihubungkan dengan saluran WAN yang cukup cepat seperti T1 (1,54 Mbps) . Saluran yang tergolong high speed tersebut langsung collapse akibat traffic yang sangat meningkat tersebut. Dari uraian di atas, kita dapat menyimpulkan kelemahan metoda ini yakni :

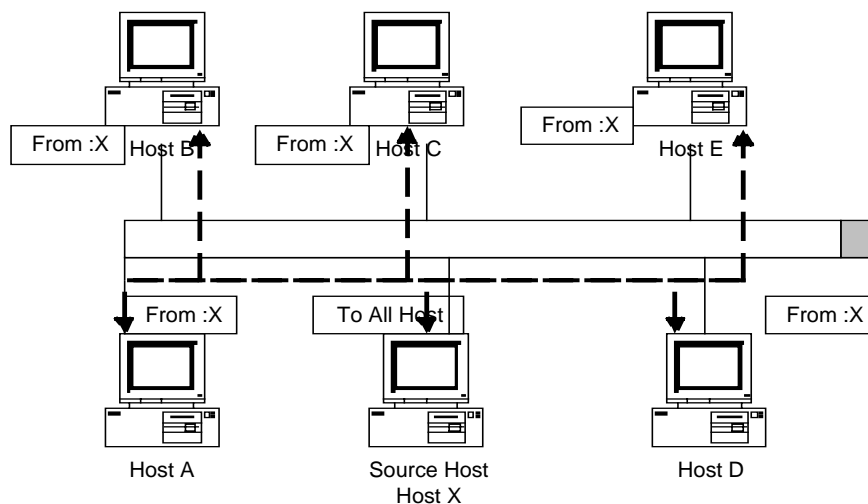
- Beban kerja host akan meningkat
- Butuh bandwidth yang sangat besar untuk komunikasi multi-point yang melibatkan jumlah host yang besar

Sedangkan keuntungan metoda ini adalah :

- Merupakan desain yang paling sederhana untuk diimplementasikan
- Tidak memberi beban pada host yang bukan merupakan tujuan datagram

2.2 Broadcast

Cara yang lain untuk menyampaikan informasi yang sama kepada seluruh host adalah dengan metoda broadcast. Konsep Broadcast pada jaringan komputer (Khususnya pada network layer dalam keluarga protokol TCP/IP) dan telah diterangkan pada bab sebelumnya. Untuk mengirimkan informasi kepada seluruh host yang ada pada jaringan yang sama, host cukup mengirimkan satu datagram yang ditujukan ke broadcast address jaringan yang bersangkutan. . Karena seluruh host yang pada satu jaringan memiliki broadcast address yang sama, maka seluruh host akan menerima datagram tersebut sebagai informasi yang harus diterima. Perhatikan gambar 2 untuk ilustrasi broadcast ini :



Gambar 2 Pengiriman datagram ke broadcast address

Dengan cara ini, bandwidth yang ditimbulkan oleh hubungan video conference dalam suatu jaringan tidak bergantung pada jumlah host yang terlibat. Demikian juga dengan beban host pengirim, karena hanya cukup mengirim satu datagram yang dapat diterima oleh semua host pada

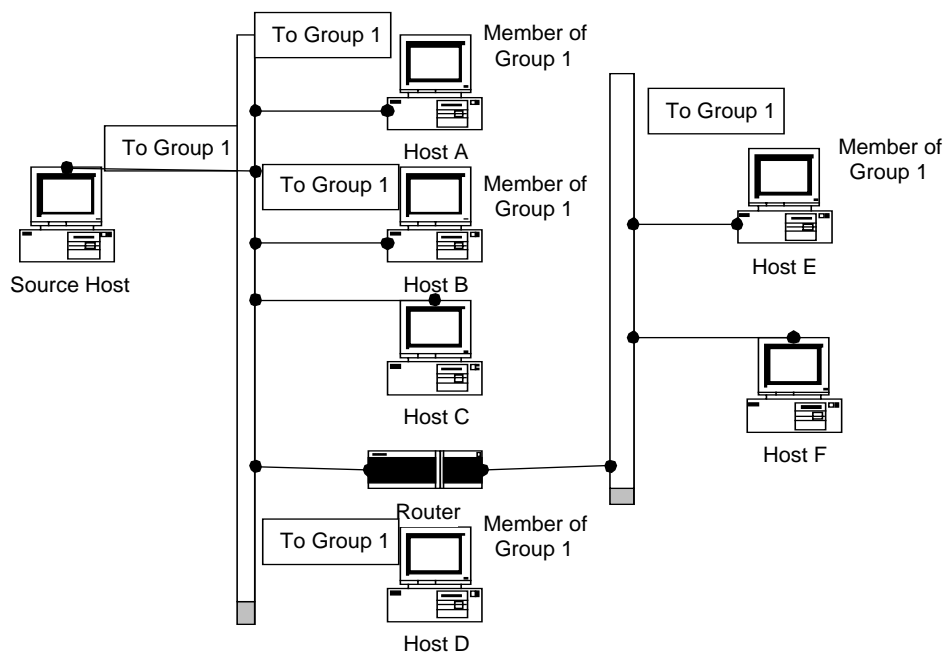
jaringan. Akan tetapi, host yang tidak ingin terlibat pada video conference ini juga menerima datagram tersebut, karena menggunakan broadcast yang sama. Hal ini akan menambah kerja dari host yang tidak terlibat karena harus memproses datagram tersebut sebelum akhirnya diabaikan. Selain itu, setiap jaringan memiliki broadcast address yang berbeda-beda. Jika datagram ini diteruskan oleh router ke setiap broadcast address dari jaringan yang terhubung dengannya, maka datagram tadi bisa-bisa akan tersebar ke berbagai jaringan yang tidak ingin menerima datagram tersebut.

2.3 Multicast

Cara ketiga untuk membuat komunikasi multipoint adalah dengan menggabungkan keunggulan kedua cara di atas dalam hal pengiriman datagram, yakni:

- Pengiriman hanya mengirimkan satu datagram untuk mencapai seluruh host yang merupakan anggota group
- Datagram hanya diterima oleh sejumlah host tertentu disebut host grup

Cara ini disebut mode multicast, yakni dengan cara mencantumkan satu multicast address sebagai destination address dari datagram yang dikirim. Sebagaimana yang telah dijelaskan, multicast address tidak dipakai untuk alamat suatu host, namun ditujukan untuk mengalamatkan sejumlah host yang bergabung dalam satu grup yang menjalankan aplikasi yang sama. Perhatikan gambar 3 sebagai ilustrasi dalam pengiriman datagram pada komunikasi multipoint.



Gambar 3 Pengiriman datagram ke suatu multicast address

Pada gambar di atas, sejumlah host melakukan komunikasi multipoint untuk menjalankan suatu aplikasi bersama. Host yang terlibat dalam komunikasi multipoint ini sebagian ada pada network 1, sebagian lagi pada network2. Antara network 1 dan network 2 dihubungkan melalui

router. Salah satu host (pada gambar disebut source host) mengirimkan datagram ke suatu multicast address (misalkan 224.22.33.44). Untuk lebih memudahkan, multicast address ini kita identikan dengan grup 1, karena ada kemungkinan penggunaan multicast address lain sebagai group 2, group 3, dst. Source host ini hanya mengirimkan 1 datagram ke jaringan.

Pada network 1 yang menggunakan shared media, seluruh host sebenarnya mendengar datagram ini. Khusus bagi host-host yang terlibat dan menyatakan dirinya sebagai group 1 (memiliki multicast address 224.22.33.44), datagram akan diproses lebih lanjut oleh lapisan di atas IP, sementara bagi host yang tidak terlibat (host C), datagram akan diabaikan sebagaimana datagram lain yang memiliki address tujuan bukan kepadanya.

Dengan bantuan router yang telah memiliki kemampuan multicast, datagram ini diteruskan ke network 2 karena ada anggota GROUP 1 YANG BERADA PADA NETWORK2. BERAPAPUN JUMLAH HOST PADA NETWORK 2 INI. Keputusan untuk meneruskan atau tidak meneruskan datagram multicast ke jaringan lain diatur dalam suatu mekanisme protokol. Dengan protokol ini, router multicast dapat mengetahui pada network mana saja terdapat anggota suatu group.

Kesimpulannya, penggunaan mode multicast dalam membentuk komunikasi multipoint ini memiliki beberapa keunggulan yaitu :

- Beban kerja host pengirim cukup ringan, karena tidak perlu melakukan replikasi datagram
- kebutuhan bandwidth untuk transisi datagram tidak bergantung kepada jumlah host yang terlibat. Satu atau seratus host yang terlibat pada satu jaringan, bandwidth yang dibutuhkan tetap sama. Demikian juga jika pada network 2 terdapat puluhan host sebagai anggota group, router hanya perlu meneruskan satu datagram, saja untuk mencapai seluruh host tersebut.

Sedangkan kelemahan (dapat dibaca sebagai konsekuensi) metoda ini adalah:

- Memerlukan standar baru pada protokol IP dan protokol data link layer (misalnya Ethernet) untuk bisa mengirim dan menerima datagram multicast
- Memerlukan mekanisme protokol baru untuk mengatur alokasi multicast address sebagai group tertentu, keanggotaan host pada suatu group dalam suatu jaringan, routing datagram multicast, dll.