

TELEKONFERENSI MENGGUNAKAN IPv6 UNICAST DAN IPv6 MULTICAST PADA JARINGAN LAN DENGAN PROTOKOL SDR DAN RAT

Dessyanto Boedi Prasetyo¹⁾, Juwairiah²⁾, Purinta Dedi Setiyawan³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274)-485323

e-mail : dess@if.upnyk.ac.id, juwairiah@yahoo.com, superman_is_deady@yahoo.co.id

Abstrak

Multicast merupakan mekanisme komunikasi one-to-many, atau point-to-multipoint. Dalam teknologi IPv6, multicast merupakan fitur dasar dan sudah menjadi spesifikasi standar yang dimiliki oleh setiap router. Pada implementasi ini dilakukan penerapan telekonferensi memakai IPv6 multicast pada topologi jaringan LAN. Pada saat telekonferensi telah dilakukan pengamatan dengan parameter berupa besaran trafik yang terjadi pada saat telekonferensi berlangsung. Pada penelitian ini digunakan aplikasi telekonferensi SDR dan RAT. SDR (Session Directory Tool) dan RAT (Robust Audio Tool) dimanfaatkan untuk teleconferencing yang merupakan bagian dari Mbone Tool. Protokol MLD (Multicast Listener Directory) juga digunakan dalam penelitian ini agar signaling multicast dapat berjalan dengan baik. Dari implementasi ini didapat hasil berupa data penggunaan bandwidth. Data tersebut berupa tabel rata-rata penggunaan bandwidth yang diambil dengan durasi selama 1 menit untuk 10 kali percobaan menggunakan metode Multicast dan 10 kali percobaan menggunakan metode Unicast. Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan pengalaman IPv4, pada percobaan multicast didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth 19 kilo byte per detik dan pada percobaan unicast didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth 21 kilobyte per detik. Sedangkan pada penelitian telekonferensi dengan menggunakan pengalaman IPv6 didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth sebesar 4.43 kilobyte per detik pada percobaan multicast dan didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth sebesar 7.70 kilobyte per detik. Setelah dianalisis diketahui kinerja dari IPv6 multicast jika dibandingkan dengan IPv6 unicast lebih efisien. Dan kinerja pengalaman IPv6 lebih efisien dalam hal penggunaan bandwidth daripada IPv4.

Kata Kunci : Telekonferensi, IPv6, unicast, multicast

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini telekonferensi digunakan untuk mempermudah komunikasi dengan orang yang jauh. Dengan konferensi dapat dilakukan proses transfer berbagai bentuk informasi atau komunikasi antar pengguna dari berbagai tempat yang terhubung pada suatu jaringan. Aplikasi telekonferensi membutuhkan resource yang besar dan memberikan beban transmisi data yang sebetulnya bisa dikurangi. Salah satu faktor yang cukup penting untuk menyelenggarakan komunikasi konferensi ini ialah tersedianya infrastruktur jaringan yang mendukung metode-metode komunikasi data pada konferensi dan memiliki bandwidth yang cukup untuk membawa informasi tersebut.

Saat ini pengalaman Internet Protocol Version 6 (IPv6) ditunjuk sebagai pengganti Internet Protocol Version 4 (IPv4), penerapan pertama kali digunakan dalam internet yang masih dominan digunakan saat ini. Hampir semua pengguna Internet saat ini menggunakan IPv4. IPv4 telah terbukti tangguh selama ini, namun terdapat masalah terhadap IPv4 ini terutama dalam hal pengalokasian alamat IP. Sehubungan dengan semakin berkurangnya alamat IPv4 yang tersedia, IPv6 akan digunakan sebagai teknologi pengganti yang telah didesain dengan berbagai kelebihan dan perbaikan untuk mengatasi berbagai kekurangan dari IPv4.

Dalam teknologi IPv6, multicast merupakan keunggulan dasar yang sudah menjadi spesifikasi standar dan dimiliki oleh setiap node-nya. Dengan telah adanya pendefinisian lingkup dalam arsitektur pengalamannya dan jumlah alamat yang tersedia dalam IPv6 yang sangat besar membuat multicast dan IPv6 menjadi standar untuk teknologi Internet masa depan. Dengan demikian diharapkan dengan penggunaan IPv6 dalam telekonferensi akan menjadikan suatu solusi komunikasi masa depan dengan tetap terjaganya kualitas komunikasi serta mengatasi keterbatasan pada penggunaan pengalaman IPv4.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan perangkat komputer seperti PC (Personal Computer), printer, switch, dan perangkat komputer lain yang terhubung dalam satu kesatuan. Informasi dan data bergerak melalui kabel (wired) atau tanpa kabel (wireless) sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada printer yang sama dan bersama-sama menggunakan hardware atau software yang terhubung dengan jaringan.

Tujuan dibuatnya jaringan komputer adalah sebagai komunikasi antar komputer. Untuk dapat mengirimkan data, pada komputer harus ditambahkan alat khusus, yang disebut dengan interface jaringan. Untuk

menangani masalah komunikasi data seperti transfer data perlu dibuat aturan-aturan yang harus bekerja sama satu dengan yang lain. Sekumpulan aturan dalam proses pengiriman data ini disebut protokol komunikasi data (http://id.wikipedia.org/wiki/Lapisan_data-link).

Protokol adalah aturan tentang bagaimana komputer saling berhubungan untuk mengirim data dari satu tempat ke tempat lain dengan cepat, efisien, dan terpercaya. Data tidak dikirimkan sekaligus, namun dipecahkan dalam bentuk yang lebih kecil untuk kemudian dikirim satu per satu dalam bentuk paket. Setiap paket akan ditambahkan dengan informasi mengenai alamat yang dituju, jenis paket, alamat pengirim dan informasi lainnya.

IP adalah bahasa umum Internet, setiap perangkat yang terhubung ke Internet harus mendukungnya. Versi saat ini dari IP (IP versi 4) memiliki beberapa kekurangan yang rumit, dan dalam beberapa kasus menyajikan hambatan, pengembangan lebih lanjut dari Internet. Pada awalnya kebutuhan pengalamatan Internet mampu dicukupi oleh teknologi pengalamatan IPv4. Namun dengan semakin bertambahnya jumlah alamat yang dibutuhkan seiring dengan pesatnya pertumbuhan Internet menyebabkan IPv4 ini tidak mampu lagi menyediakannya (<http://scribd.com/idatriska>).

Solusi untuk hal ini tidak lain mensyaratkan dikembangkannya teknologi baru yang dapat mengatasi keterbatasan ini. Salah satunya adalah mengenai kebutuhan pengalamatan Internet. IPv6 revolusi yang akan datang harus menghilangkan hambatan tersebut dan memberikan lingkungan yang kaya fitur untuk masa depan jaringan global.

3. METODE PENELITIAN

Protokol IPv6 ini memiliki beberapa fitur baru yang merupakan perbaikan dari IPv4, diantaranya :

Format Header Baru

Header pada IPv6 memiliki format yang baru yang didesain untuk menjaga agar overhead header minimum. Hal ini dapat dilakukan dengan menghilangkan field-field yang tidak diperlukan serta beberapa field opsional yang ditempatkan setelah header IPv6.

Akan tetapi header pada IPv4 dan IPv6 sama sekali tidak interoperable. IPv6 bukan merupakan superset dari fungsionalitas yang kompatibel dengan IPv4. Maka itu, suatu host atau router harus mengimplementasikan kedua protocol IPv4 dan IPv6 agar dapat mengenal dan memproses format header keduanya. Header IPv6 sendiri besarnya adalah hanya dua kali dari besar header dari IPv4, meskipun alamat IPv6 empat kali lebih besar dari IPv4 (128 bit vs 32 bit).

Range alamat yang besar

IPv6 memiliki 128-bit atau 16-byte untuk masing-masing alamat IP source dan destination. Meskipun secara logika 128 bit telah dapat menampung sekitar 3.4×10^{38} kemungkinan kombinasi, tetapi pada IPv6 juga dapat diimplementasikan berbagai level subnetting dan alokasi alamat dari backbone internet ke subnet individual atau organisasi. Baru sebagian kecil dari sekian banyak alamat yang dapat dipakai dalam IPv6, sehingga masih tersedia cukup banyak alamat untuk penggunaan dimasa mendatang. Dengan tersedianya sedemikian banyak alamat yang dapat digunakan, maka teknik konservasi alamat seperti NAT tidak lagi diperlukan.

Pengalamatan secara efisien dan hierarkis

Alamat global dari IPv6 yang digunakan di internet dirancang untuk mendukung infrastruktur hierarki dan routing yang ringkas dan efisien.

Konfigurasi alamat secara stateless dan stateful

Untuk menyederhanakan konfigurasi host, IPv6 mendukung konfigurasi address statefull maupun stateless. Konfigurasi statefull dapat kita temui seperti layaknya DHCP server, dan konfigurasi stateless hampir sama dengan konfigurasi address dalam ketersediaan DHCP server. Dengan konfigurasi Stateless, host-host pada sebuah link akan secara otomatis mengkonfigurasi dirinya sendiri dengan alamat-alamat IPv6 untuk link yang dimaksud (yang dinamakan alamat link-local) dan dengan alamat yang diperoleh dari prefix yang dipublikasikan oleh router lokal. Bahkan dalam ketidakterediaan router, host dalam link yang sama dapat dengan otomatis mengkonfigurasi sendiri alamat link-local dan berkomunikasi tanpa konfigurasi manual.

Built-in Security

Dukungan terhadap IPsec merupakan requirement yang ada pada protocol IPv6 ini. Requirement ini menawarkan solusi yang reliabel untuk security jaringan serta memberikan dukungan terhadap keamanan jaringan yang diperlukan dan menawarkan interoperabilitas antara implementasi IPv6 yang berbeda.

Dukungan QoS yang lebih baik

Field baru yang ada pada header IPv6 mendefinisikan bagaimana trafik ditangani dan diidentifikasi. Identifikasi trafik menggunakan field Flow Label pada header IPv6 yang memungkinkan router mengidentifikasi dan

memberikan perlakuan special terhadap paket yang ditransmisikan dari source ke , destination. Dikarenakan trafik diidentifikasi di header IPv6, maka dukungan QoS dapat tetap diimplementasikan meskipun payload paket terenkripsi melalui Ipsec.

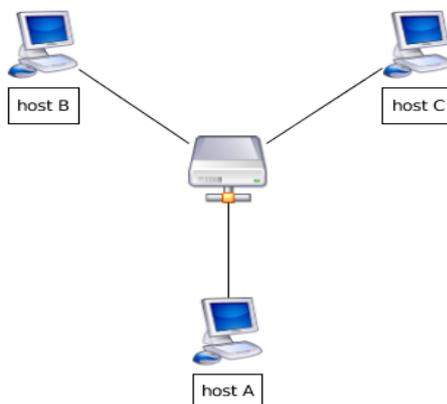
Protokol Baru Untuk Interaksi Node

Protokol Neighbor Discovery pada IPv6 merupakan serangkaian pesan Internet Control Message Protocol untuk IPv6 (ICMPv6) yang manage interaksi antara node yang bertetangga untuk node-node yang berada dalam link yang sama. Neighbor Discovery ini menggantikan Address Resolution Protocol yang berbasis broadcast, ICMPv4 Router Discovery, dan ICMPv4 Redirect Message dengan multicast dan unicast yang lebih efisien yaitu Neighbor Discovery.

Ekstensibilitas

IPv6 dapat dengan mudah ditambahkan fitur baru dengan menambahkan header ekstensi setelah header IPv6. Tidak seperti opsi yang ada pada header IPv4, yang hanya mendukung 40 byte opsi, ukuran dari header ekstensi IPv6 ini hanya terbatas oleh ukuran dari paket IPv6 itu sendiri.

Penelitian menggunakan model jaringan TCP/IP. Model yang dirancang adalah model jaringan local area network. Model tersebut nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk menerapkan dan mengkaji solusi untuk mewujudkan jaringan untuk penggunaan telekonferensi dengan multicast IPv6 pada jaringan TCP/IP. Pada penelitian ini dilakukan dua implementasi jaringan. Implementasi pertama bertujuan untuk mengimplementasikan telekonferensi menggunakan IPv6 Unicast pada jaringan LAN. Implementasi kedua bertujuan untuk mengimplementasikan telekonferensi menggunakan IPv6 Multicast pada jaringan LAN.



Gambar 3.1 Perancangan topologi jaringan LAN

Pemodelan Implementasi Telekonferensi Menggunakan IPv6

Dalam penelitian ini digunakan software yang khusus digunakan untuk melakukan telekonferensi yaitu SDR (Session Directory tool) dan RAT (Robust Audio Tool). Sejak diluncurkan versi 3.00 SDR dan RAT sudah mendukung pengalamatan IPv6. Pemodelan pertama dilakukan dengan menggunakan software RAT (Robust Audio Tool) yang digunakan untuk implementasi telekonferensi menggunakan IPv6 unicast. Pemodelan kedua dilakukan dengan menggunakan software SDR(Session Directory tool) dan RAT (Robust Audio Tool) dan SMCroute.

Spesifikasi Sistem

Untuk realisasi penelitian ini, implementasi telekonferensi dilakukan dengan spesifikasi hardware dan software sebagai berikut :

1. Sebuah PC Laptop sebagai host sumber yang menggunakan Intel Core 2 Duo 1,73 GHz, memori 2,5 GB..
2. Dua buah PC sebagai host penerima yang di mana PC penerima 1 menggunakan Intel Pentium 4, memori 768Mb. PC penerima 2 menggunakan Intel Quad Core, dengan memory 2GB.
3. Switch HUB LAN dengan kecepatan 10/100 MBps dan kabel LAN tipe straight.

4. Host sumber dan host penerima paket data memiliki platform Ubuntu 10.04 LTS dengan IPv6 stack dipasang di dalamnya. Aplikasi yang digunakan pada host sumber adalah software SDR(Session Directory Tool) dan RAT(Robust Audio Tool. Untuk host penerima diinstall software RAT(Robust Audio Tool). Pada PC ini diinstall). Untuk keperluan monitoring paket data percobaan diinstall software Ntop yang diinstall pada host sumber.

Dengan spesifikasi hardware dan software seperti di atas, implementasi jaringan IPv6 Multicast dilakukan dengan topologi jaringan yang terhubung secara langsung. Selain pengalaman unicast IPv6 yang berjalan pada di antara dua router. Pada hubungan antara host penerima dengan host pengirim, digunakan protokol MLD. Pada sisi host penerima maupun pengirim dikirimkan paket berupa paket data suara. Pengiriman dan penerimaan data suara ini menggunakan software SDR sebagai pembuat session multicast dan RAT sebagai audio tool untuk melakukan konferensi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan trafik dengan NTOP adalah untuk mengetahui besar kecilnya data yang dikirimkan oleh host sumber dalam kurun waktu tertentu. Obyek yang diamati dengan NTOP yaitu pada lapisan network interface di mana data dikirimkan melalui interface ini. Dengan NTOP, pengamatan dapat dilakukan dalam rentang waktu yang dapat ditentukan, yaitu selama 1 menit untuk penelitian ini. Skala yang digunakan pada trafik yaitu dari rentang 0 sampai 200 untuk kilobit data per detiknya.

Percobaan ke-1

Network Load	Actual	36.0 Kbit/s	41 Pkt/s
	Last Minute	35.4 Kbit/s	41.9 Pkt/s
	Last 5 Minutes	35.6 Kbit/s	28.3 Pkt/s
	Peak	42.1 Kbit/s	40.9 Pkt/s
	Average	488.0 bit/s	0.6 Pkt/s

Percobaan ke-2

Network Load	Actual	37.1 Kbit/s	41.3 Pkt/s
	Last Minute	36.5 Kbit/s	42 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	40.0 Kbit/s	42 Pkt/s
	Average	486.2 bit/s	0.5 Pkt/s

Percobaan ke-3

Network Load	Actual	38.0 Kbit/s	42 Pkt/s
	Last Minute	35.6 Kbit/s	41 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	38.0 Kbit/s	41.2 Pkt/s
	Average	490.2 bit/s	0.7 Pkt/s

Percobaan ke-4

Network Load	Actual	39.0 Kbit/s	41.5 Pkt/s
	Last Minute	35.6 Kbit/s	41 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	38.1 Kbit/s	41.0 Pkt/s
	Average	487.1 bit/s	0.6 Pkt/s

Percobaan ke-5

Network Load	Actual	38.3 Kbit/s	40.9 Pkt/s
	Last Minute	35.9 Kbit/s	41.4 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	37.0 Kbit/s	39 Pkt/s
	Average	491.3 bit/s	0.5 Pkt/s

Percobaan ke-6

Network Load	Actual	37.0 Kbit/s	40.3 Pkt/s
	Last Minute	36.1 Kbit/s	41.5 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	39.7 Kbit/s	41.5 Pkt/s
	Average	492.7 bit/s	0.8 Pkt/s

Percobaan ke-7

Network Load	Actual	37.8 Kbit/s	41.3 Pkt/s
	Last Minute	35.7 Kbit/s	41 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	37.6 Kbit/s	39.7 Pkt/s
	Average	489.2 bit/s	0.6 Pkt/s

Percobaan ke-8

Network Load	Actual	38.3 Kbit/s	42.2 Pkt/s
	Last Minute	36.2 Kbit/s	41.7 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	38.5 Kbit/s	40.4 Pkt/s
	Average	491.0 bit/s	0.7 Pkt/s

Percobaan ke-9

Network Load	Actual	38.0 Kbit/s	42 Pkt/s
	Last Minute	35.4 Kbit/s	39.6 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	38.7 Kbit/s	40.8 Pkt/s
	Average	487.2 bit/s	0.5 Pkt/s

Percobaan ke-10

Network Load	Actual	38.5 Kbit/s	42.1 Pkt/s
	Last Minute	35.8 Kbit/s	41 Pkt/s
	Last 5 Minutes	0 Kbit/s	0 Pkt/s
	Peak	39.1 Kbit/s	41.7 Pkt/s
	Average	491.3 bit/s	0.7 Pkt/s

Gambar di bawah merupakan grafik trafik dalam waktu 1 menit yang diambil dari host sumber selama konferensi dengan metode multicast menggunakan network analyzer NTOP. Host sumber mengirimkan data untuk dua host penerima.

Tabel 4.1 Data rata-rata trafik dengan menggunakan metode Multicast

Percobaan	Jumlah Trafik Rata-rata Per Menit
1	35.4 Kbit/s
2	36.5 Kbit/s
3	35.6 Kbit/s
4	35.6 Kbit/s
5	35.9 Kbit/s
6	36.1 Kbit/s
7	35.7 Kbit/s
8	36.2 Kbit/s
9	35.4 Kbit/s
10	35.8 Kbit/s
Rata-rata	35.4 Kbit/s

Data average menunjukkan rata-rata dari jumlah data yang keluar. Lapisan network interface menerima data multicast karena host sumber juga bergabung dengan group acara yang dibuat. Sehingga host sumber menerima data yang dikirimkan dengan alamat multicast session tersebut. Dari tabel tersebut didapatkan data rata-rata trafik data yang keluar sebesar 35.4 kilobit per detik atau 4.43 kilobyte per detik dari sepuluh kali percobaan.

Pengamatan Trafik Konferensi Unicast

Gambar di bawah merupakan tabel data trafik dengan durasi pengamatan selama 1 menit yang diambil dari host sumber selama konferensi dengan metode unicast. Host sumber mengirimkan data untuk dua host penerima.

Tabel 4.2 Trafik data dengan menggunakan metode unicast

Percobaan	Jumlah Trafik Rata-rata Per Menit
1	65.5 Kbit/s
2	63.5 Kbit/s
3	57.6 Kbit/s
4	59.3 Kbit/s
5	61.4 Kbit/s
6	59.8 Kbit/s
7	62.1 Kbit/s
8	63.4 Kbit/s
9	62.7 Kbit/s
10	60.9 Kbit/s
Rata-rata	61.62 Kbit/s

Dari tabel dapat dilihat bahwa pada lapisan network interface, data yang keluar dari lapisan tersebut berkisar pada 61.62 kilobit data per detik atau 7.70 kilobyte data per detik. Tidak seperti konferensi multicast, pada konferensi unicast lapisan network interface tidak menerima data yang dikirimkan host sumber.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil melakukan implementasi telekonferensi menggunakan IPv6 multicast dan IPv6 unicast dengan menggunakan SDR dan RAT. Digunakan 3 buah komputer, satu komputer sebagai host sumber dan 2 komputer sebagai host penerima. Dari data hasil penelitian dapat ditunjukkan bahwa dengan IPv6 multicast, host sumber dapat mengirimkan data voice ke host penerima dengan lebih efisien daripada dengan menggunakan IPv6 unicast.
2. Sesuai dengan teori yang ada menunjukkan bahwa pengiriman data menggunakan IPv6 lebih efisien daripada IPv4. Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan pengalaman IPv4, pada percobaan multicast didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth 19 kilo byte per detik dan pada percobaan unicast didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth 21 kilobyte per detik. Sedangkan pada penelitian ini dengan menggunakan pengalaman IPv6 didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth sebesar 4.43 kilobyte per detik pada percobaan multicast dan didapatkan rata-rata penggunaan bandwidth sebesar 7.70 kilobyte per detik.
3. Masih terdapat bugs pada software SDR dan RAT untuk testing telekonferensi selanjutnya sebaiknya menggunakan tool telekonferensi lain (SDR dan RAT update terakhir tahun 2007). Pertimbangan ini juga dikarenakan developer kurang responsif menanggapi adanya bugs.

DAFTAR PUSTAKA

- Haberman B., Sandick H., and Kump G., 2000, *Protocol Independent Multicast Routing in The Internet Protocol Version 6*.
- Hinden R., and Deering S., 1998, *Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification*, RFC 2460.
- Hinden R., and Deering S., 2003, *IPv6 Addressing Architecture*, RFC 3513.
- Hinden R., and Deering S., 1998, *IPv6 Multicast Address Assignments*, RFC 2375.
- Jinmei, Tatuya, 2000, *Implementation and Deployment of IPv6 Multicast*, Toshiba Corporation Japan.
- Quinn B., and Almeroth K., 2001, *IP Multicast Applications: Challenges and Solutions*. RFC 3170.