

PENGIRIMAN PAKET DATA DI SETIAP LAPISAN TCP/IP PADA JARINGAN KOMPUTER

Oleh

Elyyani

Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa

RINGKASAN

Dengan adanya konsep jaringan komputer akan lebih meningkatkan kemampuan dalam mengolah data dan informasi, termasuk dalam mengintegrasikan database agar lebih mudah dikelola dan diproses. Dalam hal ini akan dibahas bagaimana proses pengiriman paket data di setiap lapisan TCP/IP, sehingga kita mengetahui cara kerja protokol pada setiap lapisannya. Proses encapsulasi dilakukan pada proses pengiriman dan penerimaan paket data dengan menambahkan informasi(header bits) pada setiap lapisan TCP/IP, dimana data yang dikirim melalui jaringan akan mengalami penambahan-penambahan pada pihak komputer pengirim (*source node*) dan pengurangan-pengurangan pada pihak komputer penerima (*destination node*). Sehingga kemungkinan data rusak atau hilang ditengah jalan bisa saja terjadi, maka perlu pengecekan terhadap komponen-komponen yang berada pada setiap lapisan TCP/IP.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pemasangan jaringan komunikasi data digunakan untuk kelancaran dalam pendistribusian data baik data yang ada di lingkungan LAPAN Bandung maupun di luar lingkungan LAPAN Bandung. LAPAN Bandung sebagai lembaga yang bergerak dalam bidang pengkajian dan informasi kedirgantaraan , saat ini telah menggunakan jaringan komunikasi data dengan teknologi komputer server (Elyyani, 2003).

Adanya pembangunan sistem jaringan komputer berguna dalam hal menyimpan, memproses dan mendistribusikan data yang berasal dari bidang-bidang di lingkungan LAPAN Bandung maupun data yang berasal dari beberapa stasiun pengamatan, yang nantinya akan menghasilkan keluaran atau output yang sesuai dengan kebutuhan pemakai.

Di lingkungan LAPAN Bandung sendiri untuk aplikasi komunikasi data sudah mulai diterapkan, seperti pembangunan intranet dan internet yang diintegrasikan dengan Sistem Informasi Kedirgantaraan yang arah pengembangannya mengarah ke Sistem Informasi Satelit Dan Sistem Informasi Lingkungan Atmosfer. Manfaatnya adalah memberikan informasi elemen orbitnya, posisi, penampakan di langit serta parameter atmosfer yang terkait.

Sehubungan dengan adanya pendistribusian paket data pada jaringan, saat ini sering kali data/informasi tidak sampai ke alamat yang dimaksud, sehingga terjadi kesalahan dalam hal penyampaian informasi. Pada makalah ini akan dibahas bagaimana proses yang sebenarnya terjadi dalam penyampaian paket data pada setiap lapisan TCP/IP pada jaringan. Diharapkan dengan mengetahui cara kerja atau proses yang terjadi di dalamnya akan mengetahui penyebab kesalahan dalam penyampaian paket data sehingga pendistribusian data antar bidang menjadi lancar.

1.2 Maksud dan tujuan

Maksud makalah ini adalah memahami proses pengiriman paket data pada setiap lapisan TCP/IP pada jaringan komputer. Adapun tujuannya untuk mencegah kesalahan dalam proses pengiriman paket data ke alamat yang tidak tepat sehingga diharapkan akan melancarkan pendistribusian data dan informasi dari setiap komputer maupun server.

1.3 Permasalahan

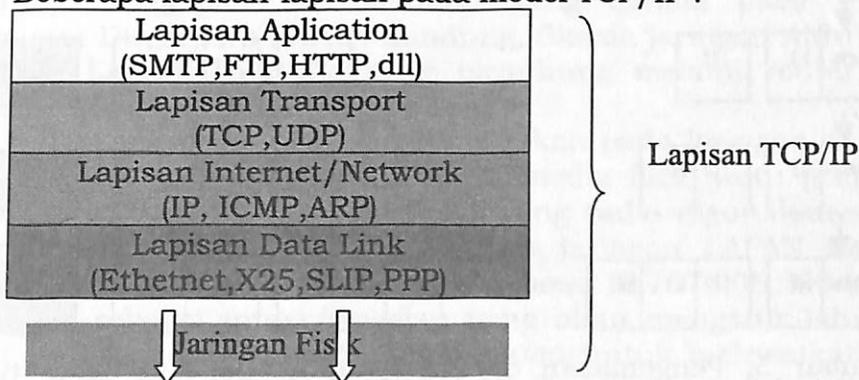
Adanya jaringan komputer berfungsi sebagai media untuk mempermudah pendistribusian data, khususnya dilingkungan sendiri (intranet) dan umumnya untuk lingkungan di luar instansi LAPAN Bandung (ekstranet). Tentunya data atau informasi yang dikirimkan lewat jaringan komputer kadang-kadang mengalami masalah seperti data atau informasi yang dikirimkan tidak sampai ke alamat yang tepat. Ini tentunya akan berakibat fatal apabila informasi yang dikirimkan tersebut bersifat "penting" dan perlu segera untuk dikirimkan. Untuk itu agar kita bisa menanggulangi permasalahan diatas, disini akan dicoba membahas bagaimana proses pengiriman paket data pada setiap lapisan TCP/IP pada jaringan komputer.

2. TEORI

TCP/IP adalah sekumpulan protokol yang dirancang untuk melakukan fungsi-fungsi komunikasi data, TCP/IP ini terdiri atas sekumpulan protokol yang masing-masing bertanggung jawab atas

bagian-bagian tertentu dalam komunikasi data. Protokol yang satu tidak perlu mengetahui cara kerja protokol yang lain, sepanjang ia masih bisa saling mengirim dan menerima data. Berkat penggunaan prinsip ini, TCP/IP menjadi protokol komunikasi data yang fleksibel (Onno. W. Purbo, 1998)

Beberapa lapisan-lapisan pada model TCP/IP :

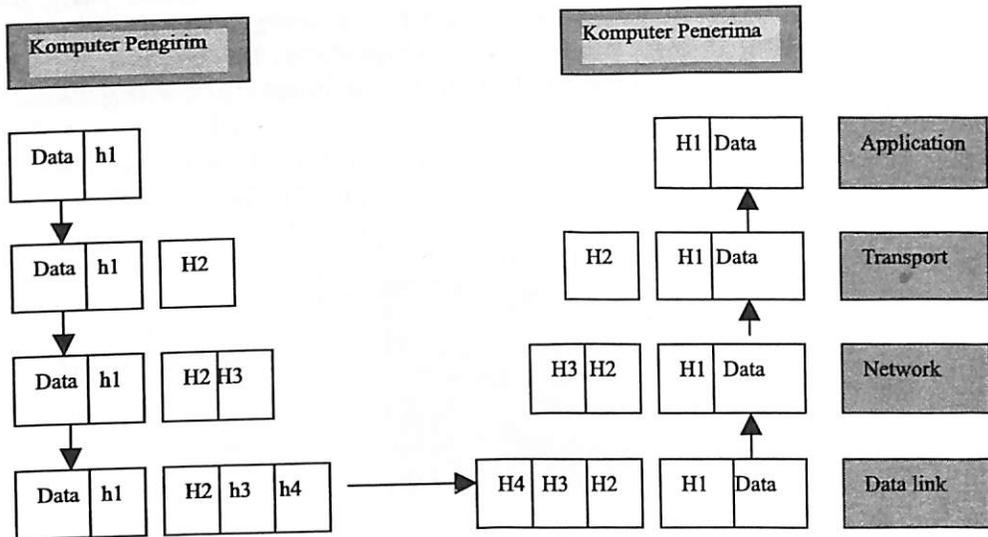


Gambar : 3.1 Lapisan/Layer TCP/IP

Model arsitektur protokol TCP/IP empat lapis :

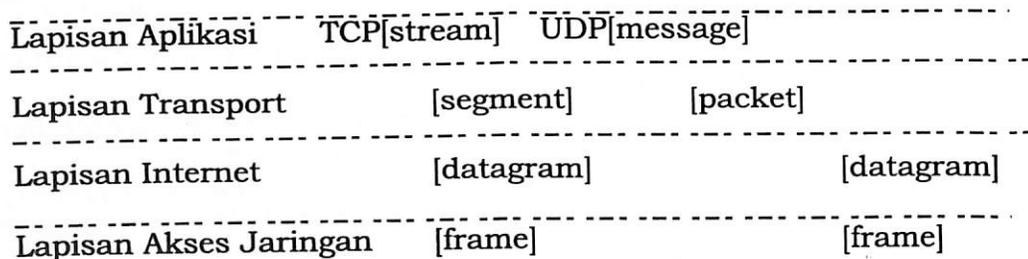
- lapisan aplikasi, terdiri dari aplikasi dan proses yang memakai jaringan
- lapisan transport, membuat pelayanan pengiriman data antar computer (*end-to-end*)
- lapisan internet, menentukan datagram dan pengatur(handle) ruting data
- lapisan akses jaringan (*network access layer*), terdiri dari routing untuk mengakses jaringan fisik

Pada dasarnya data akan dikirimkan pada dua sisi, yaitu sisi pengirim dan sisi penerima (Suryadi MT, 1997). Pada komputer pengirim, data bergerak dimulai pada lapisan tertinggi, yaitu lapisan aplikasi, lalu bergerak terus ke bawah menuju transport, network/internet dan lapisan akses jaringan/data link. Pada masing-masing lapisan ditambahkan header bits satu persatu sehingga data yang sampai ke lapisan akses jaringan telah mengalami empat kali penambahan, termasuk dari lapisan akses jaringan sendiri. Kemudian data ini dikirimkan menuju lapisan akses jaringan pada sisi komputer penerima.



Gambar 5: Pengemasan data dengan header bits pada tiap-tiap lapisan.

Struktur data yang melalui lapisan protokol TCP/IP diatas bisa digambarkan sebagai berikut :



Pada gambar ini aplikasi yang mempergunakan TCP adalah data stream, sedangkan aplikasi yang memakai UDP(Using Datagram Protokol) berupa data message. Pada lapisan transport, TCP menyebut data sebagai segment. Sedangkan UDP menyebut data sebagai paket. Di lapisan Internet, semua data dilihat sebagai blok data yang disebut datagram. Kemudian pada lapisan akses jaringan setiap potongan data yang dikirim disebut frame. Datagram adalah format paket yang ditentukan oleh IP. Protokol IP adalah inti dari protokol TCP/IP. Seluruh data yang berasal dari protokol pada lapisan di atas IP harus dilewatkan, diolah dan dipancarkan sebagai paket IP agar sampai ke tujuan.

3. KONDISI SISTEM KOMUNIKASI DATA DI LAPAN BANDUNG SAAT INI

Berdasarkan arsitektur jaringan di LAPAN Bandung bahwa topologi yang ada memiliki skema Star, dimana setiap komputer(node) dalam jaringan berpusat pada satu hub pusat yang ada di masing-masing bidang. Kemudian dari setiap bidang bertumpu lagi pada hub sentral yang berada pada Instalasi Pengamat Dirgantara LAPAN Bandung, Skema jaringan AI3-ITB dan jaringan LAPAN Bandung yang terhubung melalui router dapat dilihat pada gambar 3.1.

Saat ini media fisik yang digunakan pada jaringan di LAPAN Bandung menggunakan tiga macam media fisik yaitu gelombang radio, serat optik dan kabel. Gelombang radio digunakan sebagai penghubung jaringan AI3-ITB dengan jaringan LAPAN Bandung melalui sebuah mesin server dengan alamat IP 167.205.206.81 yang berfungsi sebagai router/wavelan yang akan mengatur lalu lintas antar jaringan dan memiliki kemampuan untuk melewatkan paket IP. Karena kondisi lingkungan LAPAN Bandung sendiri terdiri dari tiga buah gedung yang terhubung secara jaringan, maka perlu media fisik yang handal untuk bisa menghubungkan jaringan komputer yang ada di tiap gedung. Instalasi Pengamat Dirgantara sebagai Pusat instalasi jaringan komputer berada pada gedung tiga sehingga antara gedung tiga (gedung belakang pada Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim) dan gedung satu (gedung depan pada Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa) dihubungkan melalui jaringan fisik serat optik sebelum akhirnya didistribusikan melalui switch hub sentral yang berada di salah satu bidang pada Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa. Sedangkan komunikasi antar komputernya menggunakan kabel. Ketiga jaringan fisik tersebut harus mampu menerjemahkan sinyal listrik menjadi data digital yang dimengerti komputer, yang berasal dari peralatan lain yang sejenis.

Dalam proses pengiriman datanya terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan, diantaranya data harus dapat dikirimkan ke komputer tujuan dengan tepat. Kadang-kadang kesulitannya adalah jika komputer tujuan tidak berada pada jaringan lokal, tetapi berada pada tempat yang jauh (secara jaringan) maka terdapat kemungkinan data rusak atau hilang ditengah jalan. Karenanya, perlu ada mekanisme yang mencegah rusaknya data.

4. PEMBAHASAN

Proses pengiriman dan penerimaan data yang ada di jaringan LAPAN Bandung selalu melalui lapisan-lapisan yang ada pada model TCP/IP, dimana setiap lapisan tersebut mempunyai fungsi masing-masing yang berperan dalam mendistribusikan paket datanya. Untuk memastikan pengiriman/penerimaan data itu berjalan dengan baik perlu ditambahkan informasi kontrol yang disebut header bits yang ditempatkan didepan paket data yang akan dikirimkan. Header bits ini bukan merupakan bagian data asli, hanya berfungsi sebagai informasi tambahan yang dibutuhkan pada tiap-tiap lapisan. Lapisan inilah yang bertanggung jawab menangani header bits. Penambahan informasi terhadap data pada proses pengiriman/penerimaan data ini disebut encapsulasi.

Jika alamat tujuannya adalah alamat sebuah komputer/host dalam jaringan lokal LAPAN Bandung, maka paket dikirim secara langsung ke tujuan. Sebuah paket data yang akan dikirim oleh sebuah komputer melalui jaringan lokal(intranet), data tersebut akan melalui jaringan fisik berupa kabel lalu masuk ke lapisan data link/akses jaringan(lapisan terbawah). Pada lapisan ini paket IP(internet Protokol) biasanya dikirim melalui card/kartu ethernet yang memiliki ethernet address yang berbeda-beda. Kemudian masuk ke lapisan internet/network yang didalamnya terdiri dari tiga protokol yaitu Internet protokol(IP) yang menyampaikan paket data ke alamat yang tepat, ARP(Address Resolution Protokol) berfungsi untuk menemukan alamat hardware dari komputer/host yang terletak pada jaringan yang sama, ICMP(Internet Control Message Protokol) digunakan untuk mengirimkan pesan dan melaporkan kegagalan/error dalam pengiriman data. Lapisan berikutnya lapisan transport yang bertanggung jawab untuk mengadakan komunikasi antara dua host/komputer, protokol yang digunakan dalam hal ini adalah TCP(Transmission Control Protokol). Alur pengiriman paket IP dapat dilihat pada gambar 4.1. Lapisan terakhir adalah lapisan aplikasi berfungsi mengelola interaksi antara program dan pemakai, menerima perintah dari pemakai dan mengembalikan kode error ke pemakai jika error.

Jika alamat tujuan diluar jaringan komputer lokal, maka paket data akan dikirim melalui sebuah router/gateway. Router/gateway inilah yang akan mengatur pengiriman IP selanjutnya, hingga sampai ke tujuannya. Jika client/komputer akan mengirimkan paket ke alamat client lain yang ada luar jaringan LAPAN Bandung, router/gateway yang harus dilaluinya

pertama kali adalah router dengan alamat IP 10.10.10.1 Router yang berada pada lapisan internet akan meneruskan ethernet frame tersebut melalui antarjaringan. Router akan menghapus header dari Ethernet frame dan melihat header dari IP datagram (protokol IP beroperasi pada lapisan Network) yang akan mengarahkan kemana datagram ini harus ditunjukkan dan mengemasnya ke dalam "network frame". Jika header dari ethernet frame telah dihapus, IP datagram akan diketahui. Header IP datagram ini berisi IP address dari host/komputer pengirim dan penerima. Alamat-alamat ini menentukan koneksi antara dua node/komputer yang sedang terkoneksi melalui antarjaringan. Alamat penerima tidak akan berubah meskipun harus melalui banyak router yang dilaluinya. Hal yang perlu diketahui adalah bahwa pendeknya jarak tempuh datagram akan mengurangi resiko kerusakan data.

5. KESIMPULAN

Agar data/informasi yang dikirimkan tepat menuju sasaran yang dimaksud maka kita harus terlebih dahulu mengetahui apakah komputer yang dituju berada di lingkungan internal atau eksternal. Sehingga kita akan lebih jelas menelusuri jalur-jalur yang dilaluinya berdasarkan lapisan-lapisan yang ada pada TCP/IP. Dikarenakan ada proses encapsulasi dalam penyampaian paket data, maka kemungkinan data tidak sampai pada tujuannya bisa saja itu terjadi. Ini disebabkan kurang berfungsinya atau ada kerusakan pada lapisan tertentu yang menyebabkan kesalahan dalam pengiriman data. Dilihat dari komponen pendukungnya kesalahan tersebut bisa disebabkan oleh beberapa hal seperti, jaringan fisiknya, jenis kartu Ethernet, pengalamatan IP (routing), penentuan protokolnya dan jenis aplikasi yang digunakan. Pada lapisan tertentu (lapisan internet/network) data perlu dideteksi apakah sampai tanpa ada kesalahan dan dikoreksi apabila ada kesalahan. Untuk menghindarinya bisa dideteksi melalui pengecekan alamat IP yang dilaluinya sehingga bisa segera mengetahui posisi kesalahan dalam pengiriman paket datanya.

DAFTAR RUJUKAN

Diktat kursus di ITB dengan judul “ *Internetworking with Microsoft TCP/IP in Microsoft Windows NT. 4.0* ”

Elyyani, 2003, *Pemilihan Arsitektur Jaringan Untuk Penerapan Aplikasi Basis Data Dalam Mendukung Sistem Informasi Riset Dirgantara*, Warta LAPAN, ISSN 0126-9754, Volume 5, No.1, hlm 12

MT. Suryadi, 1997, *TCP/IP dan INTERNET Sebagai Jaringan Komunikasi Global*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta

Purbo, Onno.W, 1998, *TCP/IP Standar, Desain dan Implementasi*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta