

Protokol TCP/IP

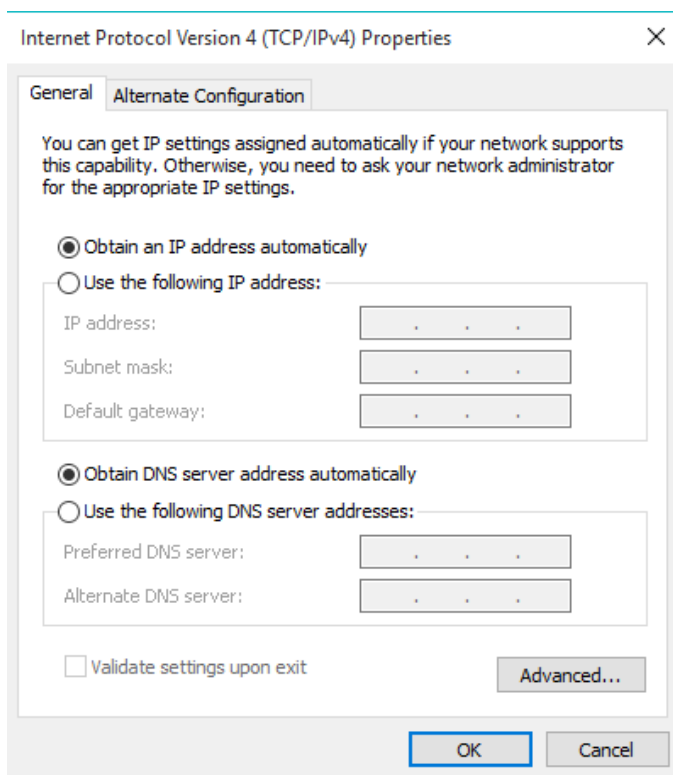
Ahmad Thariq Syauqi

Department of Electrical Engineering and Information Technology
Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, Indonesia
ahmad.thariq.s@mail.ugm.acid

Abstract—Seperti yang telah diketahui bersama bahwa komputer memiliki peran yang sangat penting dalam proses pengiriman informasi. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah protokol yang mengatur semua komunikasi antar komputer yang terjadi agar terjadi sebagaimana yang diinginkan, yakni TCP/IP.

I. PENGERTIAN

TCP/IP (*Transmission Control Protokol/Internet Protokol*) adalah gabungan dari protokol TCP (*Transmission Control Protokol*) dan IP (*Internet Protokol*) sebagai sekelompok protokol yang mengatur komunikasi data dalam proses pengiriman dan penerimaan data dari satu komputer ke komputer lain



Gambar 1. Contoh tampilan setting TCP/IP

di dalam jaringan internet yang akan memastikan pengiriman data sampai ke alamat yang dituju. TCP dan IP sering digabung penulisannya karena memang fungsinya yang saling terkait satu sama lain. Protokol ini juga merupakan protokol yang

paling banyak digunakan saat ini, karena protokol ini mampu bekerja dan diimplementasikan pada banyak perangkat lunak di berbagai sistem operasi.

Protokol TCP/IP dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk membentuk sebuah jaringan yang luas (WAN). TCP/IP merupakan sebuah standar jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport jaringan fisik yang digunakan, sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (IP Address) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat routable yang artinya protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft Windows dan LINUX) untuk membentuk jaringan yang heterogen.

II. ARSITEKTUR

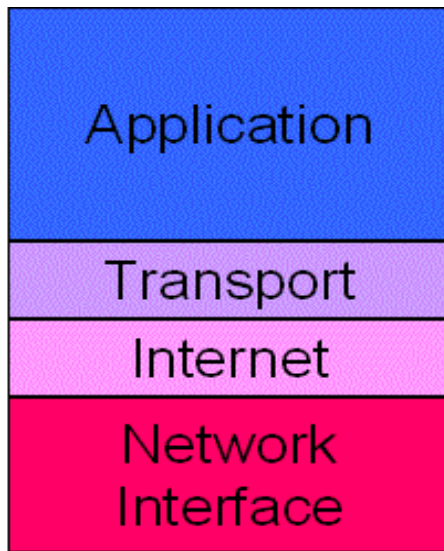
TCP/IP tidaklah berbasis model referensi tujuh lapis OSI, tetapi menggunakan model referensi DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). TCP/IP mengimplementasikan arsitektur berlapis yang terdiri atas empat lapis. Empat lapis ini, dapat dipetakan (meski tidak secara langsung) terhadap model referensi OSI. Empat lapis ini, kadang-kadang disebut sebagai DARPA Model, Internet Model, atau DoD Model, mengingat TCP/IP merupakan protokol yang awalnya dikembangkan dari proyek ARPANET yang dimulai oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat.

Setiap lapisan yang dimiliki oleh kumpulan protokol (protokol suite) TCP/IP diasosiasikan dengan protokolnya masing-masing. Empat protokol utama dalam protokol TCP/IP adalah sebagai berikut:

- Network Access Layer

Protokol pada digunakan untuk mengirimkan data ke device lain yang terhubung secara langsung. Dalam literatur yang digunakan dalam tulisan ini, Network Access Layer merupakan gabungan antara Network, Data Link dan Physical layer. Fungsi Network Access Layer dalam TCP/IP disembunyikan dalam artian terdapat daam protokol yang lebih tinggi. Fungsi dalam layer ini adalah mengubah IP datagram ke frame yang ditransmisikan oleh network, dan memetakan IP Address ke physical address yang digunakan dalam jaringan.

IP Address ini harus diubah ke alamat apapun yang diperlukan untuk physical layer untuk mentransmisikan datagram.



TCP/IP

Gambar 2. Layer dalam TCP/IP

- Internet Layer

Dalam layer ini terdapat empat buah protokol yaitu :

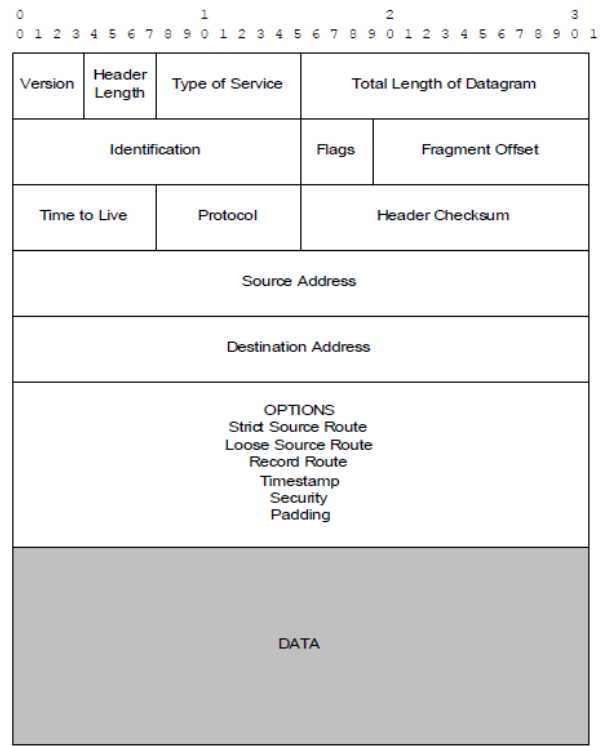
1. IP (*Internet Protocol*)

Protokol IP merupakan inti dari protokol TCP/IP. Seluruh data yang berasal dari protokol pada layer di atas IP harus dilewatkan, oleh protokol IP, dan dipancarkan sebagai paket IP, agar sampai ke tujuan. Dalam melakukan pengiriman data, IP memiliki sifat yang dikenal sebagai *unreliable, connectionless, datagram delivery service*.

Unreliable berarti bahwa Protokol IP tidak menjamin datagram yang dikirim pasti akan sampai ke tempat tujuan. Protokol IP hanya akan melakukan usaha sebaik-baiknya agar paket yang dikirim tersebut sampai ke tujuan. Jika di perjalanan terjadi hal-hal yang tidak diinginkan (salah satu jalur putus, router down, atau host/network tujuan sedang down, dll), protokol IP hanya memberitahukan ke pengirim paket melalui protokol ICMP(The Internet Control Message Protocol), bahwa terjadi masalah dalam pengiriman paket IP ke tujuan. *Connectionless* berarti dalam mengirim paket dari tempat asal ke tujuan, pihak pengirim dan penerima paket IP sama sekali tidak mengadakan kesepakatan pengiriman terlebih dahulu. *Datagram delivery service* berarti setiap paket data yang dikirim adalah independen terhadap paket data yang lain. Akibatnya jalur yang ditempuh oleh masing-masing paket data IP ke tujuannya bisa jadi berbeda satu dengan yang lainnya. Karena jalur yang ditempuh berbeda, kedatangan paket pun bisa jadi tidak berurutan. Hal ini dilakukan untuk menjamin tetap sampainya paket IP ke tujuan, walaupun salah satu jalur ke tujuan itu mengalami masalah.

Setiap paket IP membawa data yang terdiri dari :

- *Version*, berisi versi dari protokol yang dipakai. Saat ini yang dipakai ialah IP versi 4 dan 6.
- *Header Length*, berisi panjang dari header paket IP dalam hitungan 32 bit word.
- *Type of Service*, berisi kualitas service yang dapat mempengaruhi cara penanganan paket IP.
- *Total Length of Datagram*, panjang IP datagram dalam ukuran byte.
- *Identification, Flags, dan Fragment Offset*, berisi beberapa data yang berhubungan dengan fragmentasi paket. Paket yang dilewatkan melalui berbagai jenis jalur akan mengalami fragmentasi (dipecah menjadi beberapa paket yang lebih kecil) sesuai dengan besar data maksimal yang bisa di transmisikan melalui jalur tersebut.
- *Time to Live*, berisi jumlah router/hop maksimal yang boleh dilewati paket IP. Setiap kali melewati satu router, isi dari field ini dikurangi satu. Jika TTL telah habis dan paket tetap belum sampai ke tujuan, paket ini akan dibuang dan router terakhir akan mengirimkan paket ICMP time exceeded. Hal ini dilakukan untuk mencegah paket IP terus menerus berada di dalam network.
- Protokol, mengandung angka yang mengidentifikasi protokol layer atas pengguna isi data dari paket IP ini.



Gambar 3. Format Datagram IP

- *Header Checksum*, berisi nilai checksum yang dihitung dari seluruh field dari header packet IP. Sebelum

dikirimkan, protokol IP terlebih dahulu menghitung checksum dari header paket IP tersebut untuk nentinya dihitung kembali di sisi penerima. Jika terjadi perbedaan, maka paket ini dianggap rusak dan dibuang.

- IP Address pengirim dan penerima data.
 - 2. ICMP (*Internet Control Message Protokol*) berfungsi menyediakan control dan kemampuan mengirim/menerima pesan.
 - 3. ARP (*Adress Resolution Protokol*) berfungsi menentukan alamat data link layer untuk IP Address yang telah dikenal.
 - 4. RARP (*Reverse Adress Resolution Protokol*) berfungsi menentukan Network Address pada saat alamat data link layer di ketahui.
- Transport Layer

Transport layer mempunyai dua buah protocol yakni :

- TCP memiliki sifat *connection-oriented*, *reliable protocol*, dan *byte stream service*. *Connection Oriented* berarti sebelum melakukan pertukaran data, dua aplikasi pengguna TCP harus melakukan hubungan terlebih dahulu agar saling mengetahui. *Reliable* berarti TCP menerapkan proses deteksi kesalahan paket dan retransmisi. *Byte Stream Service* berarti paket dikirimkan dan sampai ke tujuan secara berurutan.
- UDP memiliki sifat *connectionless* dan *unreliable*. Walaupun bertanggung jawab untuk mentransmisikan pesan/data, tidak ada software yang mengecek pengantara setiap segmen yang dilakukan oleh layer ini. Keuntungan penggunaan UDP adalah kecepatannya karena pada UDP tidak ada acknowledgements, sehingga trafik yang lewat jaringan rendah, dan itu yang membuat UDP lebih cepat daripada TCP.

- Application Layer

Pada sisi paling atas dari arsitektur protokol TCP/IP adalah Application Layer. Layer ini termasuk seluruh proses yang menggunakan transport layer untuk mengirimkan data. Banyak sekali protokol yang digunakan saat ini.

Beberapa diantaranya adalah :

- TELNET, yaitu *Network Terminal Protocol*, yang menyediakan remote login dalam jaringan
- FTP, *File Transfer Protocol*, digunakan untuk file transfer
- SMTP, *Simple Mail Transfer Protokol*, digunakan untuk mengirimkan electronic mail
- DNS, *Domain Name Service*, untuk memetakan IP Address ke dalam nama tertentu
- RIP, *Routing Information Protokol*, protokol yang digunakan untuk routing

- OSPF, *Open Shortest Path First*, protokol routing untuk mencari jalur terpendek
- NFS, *Network File System*, untuk sharing file
- HTTP, *Hyper Text Transfer Protokol*, protokol untuk browsing dan pengalaman

Untuk mengatur alamat masing-masing komputer pada suatu jaringan, digunakanlah IP Address. IP Address adalah suatu alamat yang diberikan ke peralatan jaringan komputer untuk dapat diidentifikasi oleh komputer yang lain. Dengan demikian masing-masing komputer dapat melakukan proses tukar-menukar data/informasi, mengakses internet, atau mengakses ke suatu jaringan komputer dengan menggunakan protokol TCP/IP. IP Address digunakan untuk mengidentifikasi interface jaringan pada host dari suatu komputer. IP Address terdiri dari sekelompok bilangan biner 32 bit yang dibagi menjadi 4 bagian. Masing-masing bagian terdiri dari 8 bit, yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 sampai 255. Tiap 8 bit ini disebut sebagai oktet. Bentuk IP Address adalah sebagai berikut:

XXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX

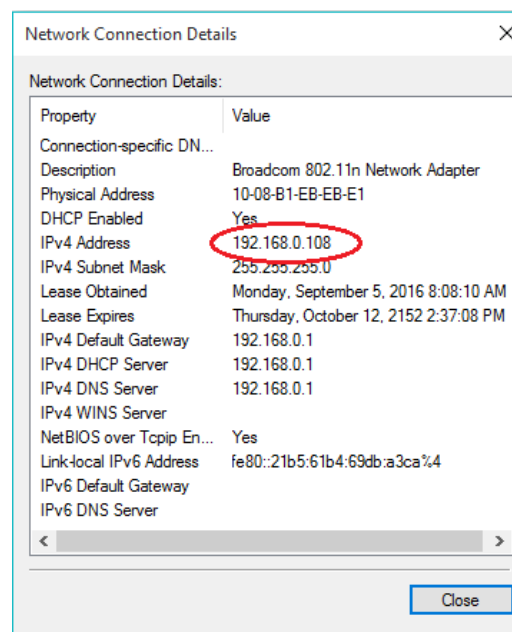
Setiap tanda simbol "x" dapat kita gantikan oleh angka 0 dan 1, misal :

11000000.10101000.00000000.00000001.

Notasi IP Address dengan bilangan biner seperti di atas tidak mudah kita baca dan hafalkan. Oleh karena itu, untuk memudahkan dalam membaca dan mengingat suatu alamat IP dalam jaringan, IP Address sering ditulis sebagai 4 bilangan desimal yang masing-masing dipisahkan oleh sebuah titik. Setiap bilangan desimal tersebut merupakan nilai dari satu oktet (8 bit) IP Address, misalnya :

11000000.10101000.00000000.01101100

192 . 168 . 0 . 108



Gambar 4. IP Address pada sebuah komputer

IP Address dapat dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu host ID dan network ID. Host ID berfungsi untuk mengidentifikasi host dalam suatu jaringan. Sedangkan Network ID berfungsi untuk mengidentifikasi suatu jaringan dari jaringan yang lain. Hal ini berarti seluruh host yang tersambung di dalam jaringan yang sama memiliki network ID yang sama pula.

Sebagian dari bit-bit bagian awal dari IP Address merupakan network ID atau network number, sedangkan sisanya untuk host. Garis pemisah antara bagian network dan host tidak tetap (konstan), tergantung pada kelas network yang kita gunakan. Terdapat beberapa kelas IP Address yang digunakan dalam TCP/IP dalam suatu jaringan, yaitu kelas A, kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas E.

III. LAYANAN

Berikut ini merupakan layanan tradisional yang dapat berjalan di atas protokol TCP/IP:

- Pengiriman berkas (*File Transfer Protocol*). *File Transfer Protocol* (FTP) memungkinkan pengguna komputer yang satu untuk dapat mengirim ataupun menerima berkas ke sebuah host di dalam jaringan. Metode otentifikasi yang digunakannya adalah penggunaan nama pengguna (user name) dan password, meskipun banyak juga FTP yang dapat diakses secara anonim (anonymous), alias tidak berpassword.
- Remote login. *Network Terminal Protocol* memungkinkan pengguna komputer dapat melakukan log in ke dalam suatu komputer di dalam suatu jaringan secara jarak jauh. Jadi hal ini berarti bahwa pengguna menggunakan komputernya sebagai perpanjangan tangan dari komputer jaringan tersebut. (Keterangan lebih lanjut mengenai Telnet dapat dilihat pada RFC 854 dan RFC 855.)
- Computer mail. Digunakan untuk menerapkan sistem surat elektronik.
- *Network File System* (NFS). Pelayanan akses berkas-berkas yang dapat diakses dari jarak jauh yang memungkinkan klien-klien untuk mengakses berkas pada komputer jaringan, seolah-olah berkas tersebut disimpan secara lokal.
- *Remote execution*. Memungkinkan pengguna komputer untuk menjalankan suatu program

tertentu di dalam komputer yang berbeda. Biasanya berguna jika pengguna menggunakan komputer yang terbatas, sedangkan ia memerlukan sumber yg banyak dalam suatu sistem komputer. Ada beberapa jenis *remote execution*, ada yang berupa perintah-perintah dasar saja, yaitu yang dapat dijalankan dalam system komputer yang sama dan ada pula yg menggunakan sistem *Remote Procedure Call* (RPC), yang memungkinkan program untuk memanggil subrutin yang akan dijalankan di sistem komputer yg berbeda.

- *Name server* yang berguna sebagai penyimpanan basis data nama host yang digunakan pada Internet.

IV. KESIMPULAN

TCP/IP adalah gabungan dari protokol TCP (*Transmission Control Protocol*) dan IP (*Internet Protocol*) yang luas digunakan untuk mengatur komunikasi data dalam proses komunikasi data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan internet yang akan memastikan pengiriman data sampai ke alamat yang dituju. Kedua protokol ini tidaklah dapat berdiri sendiri, karena memang protokol ini berupa kumpulan protocol yang lebih rendah.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Olivier Bonaventure, "Computer Networking : Principles, Protocols and Practice 2011"
- [2] <http://www.untukku.com/tutorial-untukku/cara-melihat-protokol-tcpip-untukku.html> diakses pada 4 September 2016
- [3] <https://www.umass.edu/it/support/ethernet/check-your-computers-tcpip-settings> diakses pada 4 September 2016
- [4] <http://www.markus-mamangkey.tk/2010/09/pengalaman-pada-tcp-ip.html> diakses pada 5 September 2016
- [5] <http://www.temukanpengertian.com/2013/06/pengertian-tcpip.html> diakses pada 5 September 2016
- [6] <http://www.jaringan-komputer.cv-sysneta.com/protokol-tcp-ip> diakses pada 5 September 2016
- [7] <http://jaringankomputer.org/tcp-ip-sejarah-pembagian-alamat-tcp-ip/> diakses pada 5 September 2016
- [8] <http://www.transiskom.com/2012/10/kelas-kelas-ip-address.html> diakses pada 5 September 2016