

MAKALAH TENTANG LAPISAN OSI KE 7 (APPLICATION LAYER)



NAMA : DICKY TRIMARDI (11110996)

YAYAT SUYATMAN (18110610)

YIZREEL CHRISTYELL TATUIL (18110629)

KELAS : 3KA35

DOSEN : MISSA LAMSANI

TUGAS KELOMPOK 7

MATA KULIAH JARINGAN KOMPUTER

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat TUHAN YME karena atas hidayah dan karunia-Nya “MAKALAH JARINGAN KOMPUTER tentang LAPISAN OSI KE 7(APPLICATION LAYER)” ini dapat di rampungkan. Mudah-mudahan makalah ini dapat memberi sumbangsih yang besar kepada pembaca dalam memperdalam pelajaran JARINGAN KOMPUTER khususnya dalam materi osi layer/ lapisan jaringan.

Kami harap semoga makalah ini bermanfaat bagi diri kami pribadi dan para pembaca. Kami menyadari bahwa isi makalah ini masih jauh dari kesempurnaan, maka kami mengharapkan kritik yang membangun dan saran dari para pembaca agar makalah ini jadi lebih baik lagi.

Materi – materi bertujuan agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi saya dalam JARINGAN KOMPUTER. Serta saya dan orang lain juga dapat memahami nilai – nilai dasar yang direfleksikan dalam berpikir dan bertindak. Mudah-mudahan dengan mempelajari makalah ini, akan mampu menghadapi masalah-masalah atau kesulitan-kesulitan yang timbul dalam JARINGAN KOMPUTER. Dan dengan harapan semoga kami mampu berinovasi dan berkreasi dengan potensi yang dimiliki.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Sebagian besar dari kita berpengalaman menggunakan Internet melalui World Wide Web, layanan e-mail, dan *file-sharing*. Aplikasi ini, dan banyak lainnya, menyediakan antarmuka manusia ke jaringan yang mendasarinya, memungkinkan kita untuk mengirim dan menerima informasi dengan relatif mudah. Biasanya aplikasi yang digunakan adalah intuitif, artinya dapat mengakses dan menggunakannya tanpa mengetahui bagaimana mereka bekerja. Namun, bagi profesional jaringan, penting untuk mengetahui bagaimana aplikasi dapat memformat, mengirimkan dan menafsirkan pesan yang dikirim dan diterima melalui jaringan.

Visualisasi mekanisme yang memungkinkan komunikasi melalui jaringan dibuat lebih mudah jika kita menggunakan kerangka berlapis dari *Open System Interconnection* (OSI) model. OSI Model adalah representasi, berlapis abstrak dibuat sebagai pedoman untuk desain protokol jaringan. Model OSI membagi proses jaringan menjadi tujuh lapisan logis, masing-masing memiliki fungsi yang unik dan yang ditugaskan layanan tertentu dan protokol.

1.2. Batasan masalah

Dari latar belakang yang muncul maka perlu diberikan suatu batasan masalah, masalah yang saya angkat yakni tentang lapisan ke 7 (application layer) jaringan menurut OSI/ISO.

1.3. Tujuan

Adapun penulisan makalah ini ditujukan sebagai sarana pembelajaran mata kuliah dasar jaringan komputer serta sebagai tugas mata kuliah dasar jaringan komputer.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. APA ITU APPLICATION LAYER ?

Application Layer, Layer tujuh, adalah lapisan paling atas baik di OSI maupun di TCP / IP model. Application layer adalah lapisan yang menyediakan *interface* antara aplikasi yang digunakan untuk berkomunikasi dan jaringan yang mendasarinya di mana pesan akan dikirim. Protokol Application Layer digunakan untuk pertukaran data antara program yang berjalan pada source dan host tujuan. Ada banyak protokol Application Layer dan protokol terus dikembangkan. Application layer berada pada ujung protocol stack TCP/IP. Application layer pada TCP/IP adalah kumpulan dari beberapa komponen software yang mengirim dan menerima informasi dari port TCP dan UDP. Beberapa komponen pada application layer hanya sebagai alat untuk pengumpul informasi konfigurasi network dan beberapa lainnya boleh jadi adalah sebuah user interface atau *Application Program Interface* (API) yang mendukung desktop operating environment.

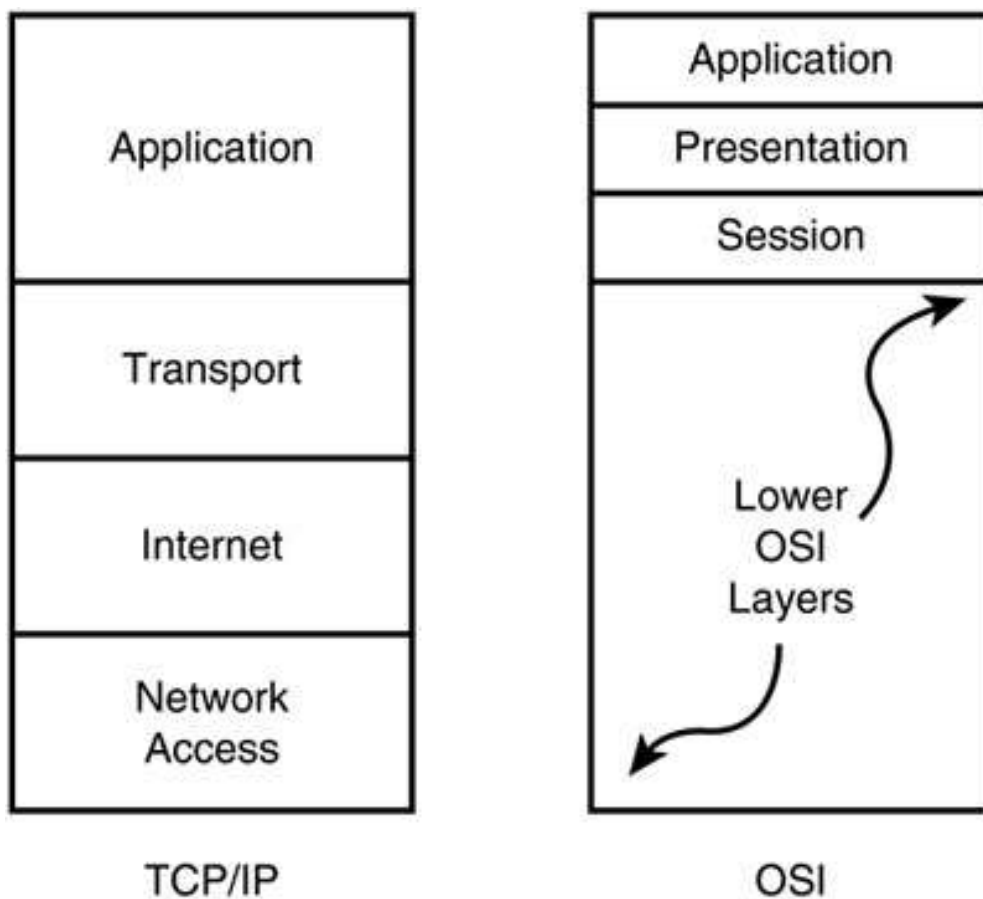
2.2. OSI dan TCP/IP Model

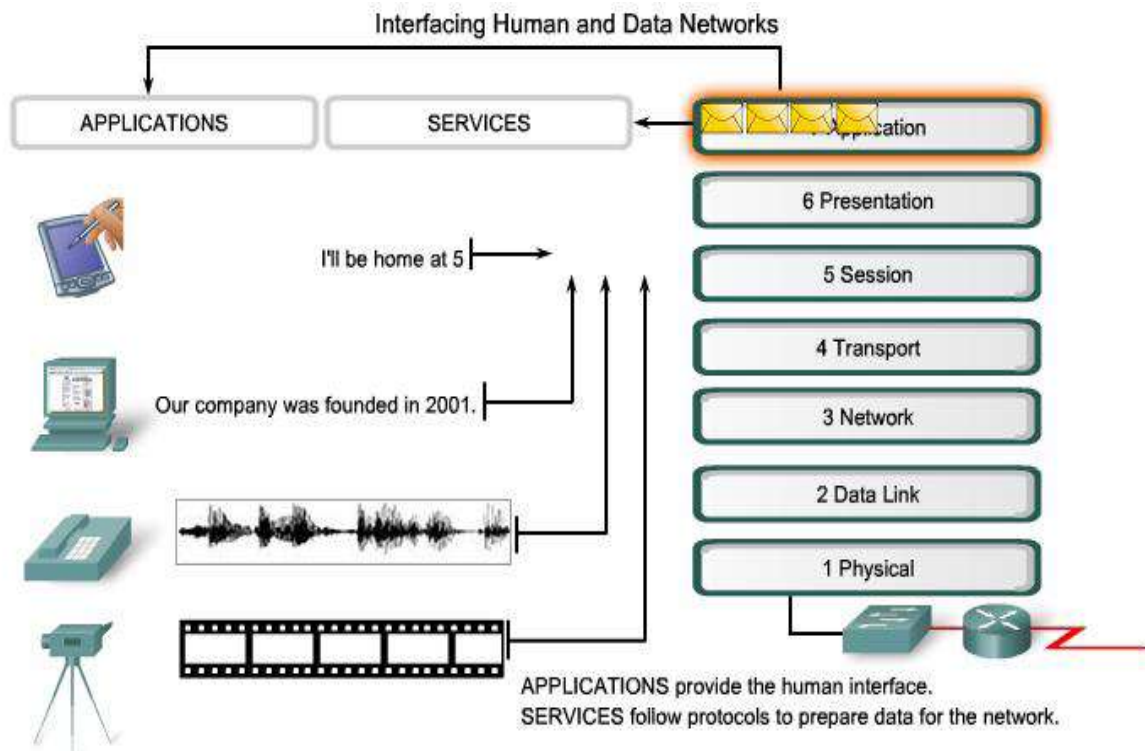
Fungsi yang terkait dengan protokol Application Layer jaringan memungkinkan manusia untuk antarmuka dengan jaringan data yang mendasarinya. Ketika kita membuka web browser atau jendela *instant messaging* (IM), aplikasi dimulai, dan program ini dimasukkan ke dalam perangkat memori di mana ia dieksekusi. Setiap program yang dieksekusi dimuat pada perangkat yang disebut sebagai suatu proses. Dalam Application Layer, ada dua bentuk program perangkat lunak atau proses yang menyediakan akses ke jaringan: aplikasi dan layanan.

Application Layer menggunakan protokol yang diimplementasikan dalam aplikasi dan layanan. Sedangkan aplikasi menyediakan orang dengan cara untuk membuat pesan dan layanan application layer membentuk sebuah antarmuka untuk jaringan, protokol menyediakan aturan dan format yang mengatur bagaimana data diperlakukan. Ketiga komponen dapat digunakan oleh program executable tunggal dan bahkan dapat menggunakan nama yang sama. Misalnya,

ketika membahas "Telnet" kita bisa mengacu pada aplikasi, layanan, atau protokol.

Dalam model OSI, aplikasi yang berinteraksi langsung dengan orang dianggap berada di atas tumpukan, seperti masyarakat sendiri. Seperti semua lapisan dalam model OSI, Application Layer bergantung pada fungsi dari lapisan bawah untuk menyelesaikan proses komunikasi. Dalam Application Layer, protokol menentukan pesan apa yang dipertukarkan antara host sumber dan tujuan, sintaks dari perintah kontrol, jenis dan format data yang dikirim, dan metode yang sesuai untuk pemberitahuan kesalahan dan pemulihan.





Protokol Application Layer digunakan oleh kedua perangkat sumber dan tujuan selama sesi komunikasi. Agar komunikasi berhasil, protokol Application Layer diimplementasikan pada host sumber dan tujuan harus cocok. Protokol menentukan bagaimana data di dalam pesan sudah terstruktur dan jenis pesan yang dikirim antara sumber dan tujuan. Pesan-pesan ini dapat permintaan untuk layanan, pengakuan, pesan data, pesan status, atau pesan kesalahan. Protokol juga mendefinisikan dialog pesan, memastikan bahwa pesan yang dikirimkan adalah dipenuhi oleh respon yang diharapkan dan jasa yang benar dipanggil ketika terjadi transfer data.

Aplikasi dan layanan juga dapat menggunakan beberapa protokol dalam perjalanan percakapan tunggal. Salah satu protokol mungkin menetapkan bagaimana untuk melakukan sambungan jaringan dan lain menggambarkan proses untuk transfer data bila pesan dilewatkan ke lapisan berikutnya yang lebih rendah.

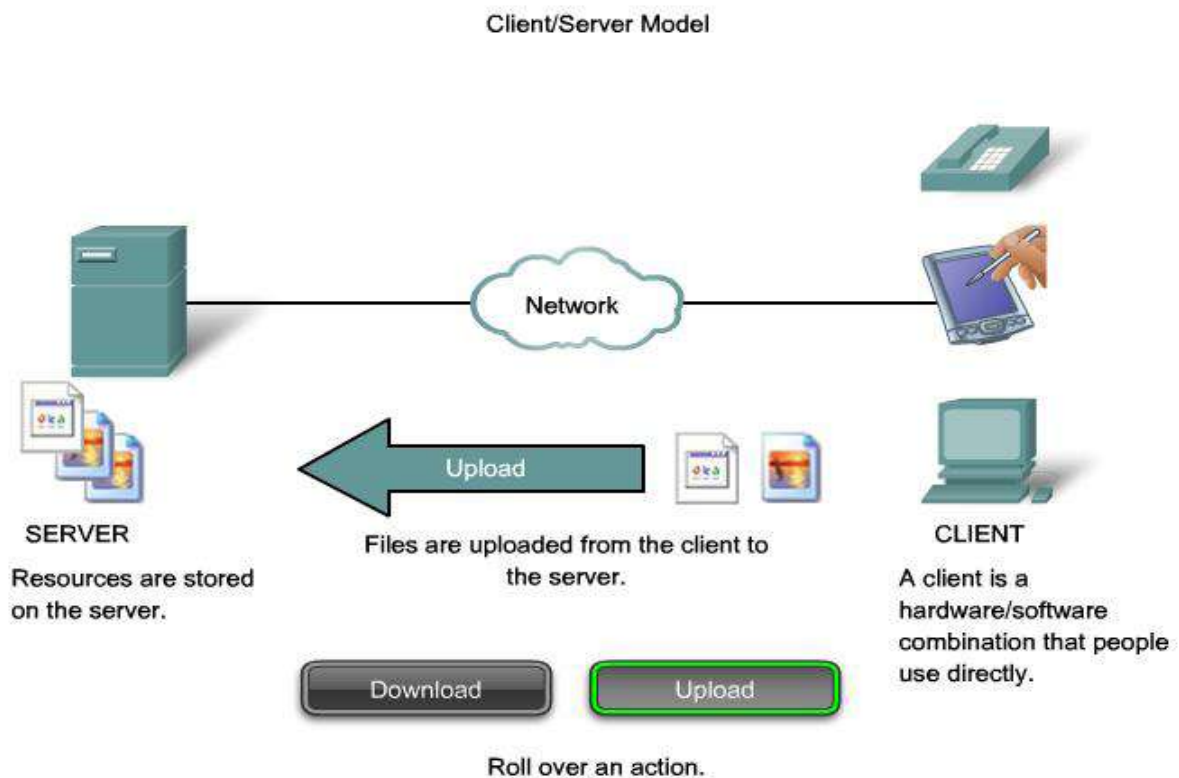
2.3. The Client/Server model

Dalam klien / server model, perangkat yang meminta informasi disebut klien dan perangkat menanggapi permintaan disebut server. Client dan server proses berada dalam Application Layer. Klien mulai pertukaran dengan meminta data dari server, yang merespon dengan mengirimkan satu atau lebih aliran data ke klien. Protokol Application Layer menggambarkan format dari

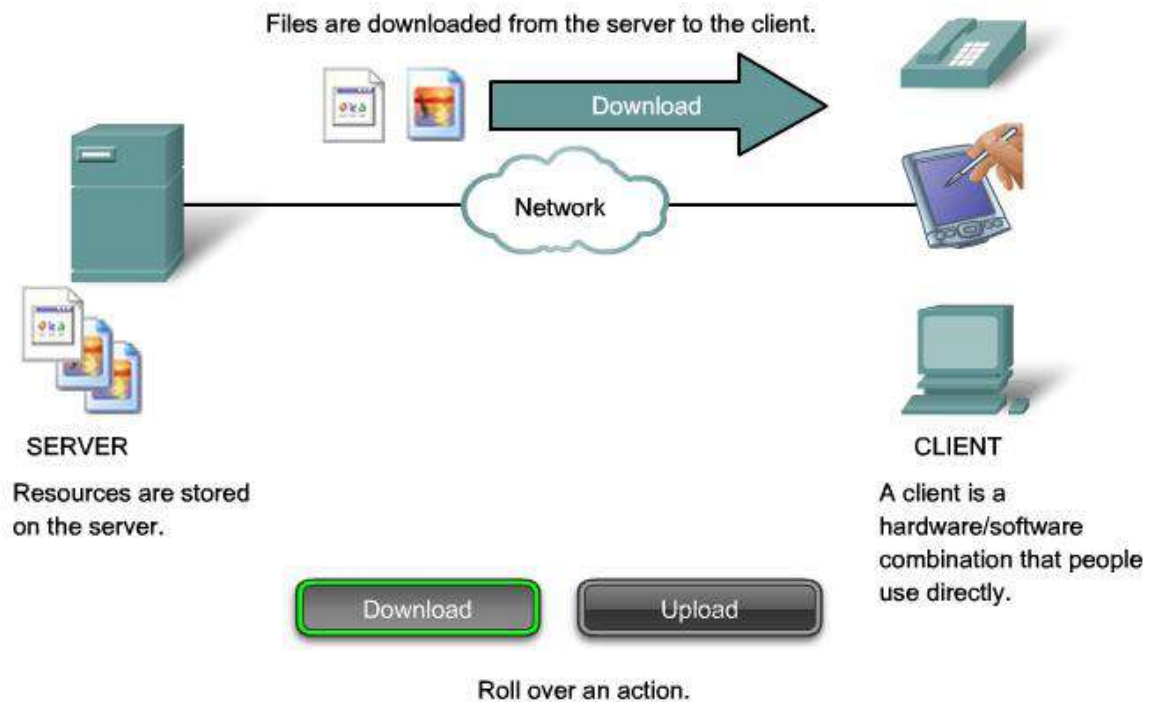
permintaan dan respon antara klien dan server. Selain transfer data aktual, pertukaran ini juga mungkin membutuhkan informasi kontrol, seperti otentikasi pengguna dan identifikasi file data yang ditransfer.

Salah satu contoh klien / server jaringan adalah lingkungan perusahaan dimana karyawan menggunakan sebuah perusahaan e-mail server untuk mengirim, menerima dan menyimpan e-mail. Klien e-mail pada isu-isu karyawan komputer permintaan ke server e-mail untuk setiap mail yang belum dibaca. Server merespon dengan mengirim e-mail yang meminta kepada klien.

Meskipun data biasanya digambarkan sebagai mengalir dari server ke client, beberapa data selalu mengalir dari client ke server. Aliran data dapat sama di kedua arah, atau bahkan mungkin lebih besar pada arah pergi dari klien ke server. Sebagai contoh, klien dapat mentransfer file ke server untuk tujuan penyimpanan. Transfer data dari client ke server disebut sebagai meng-upload dan data dari server ke klien sebagai download.

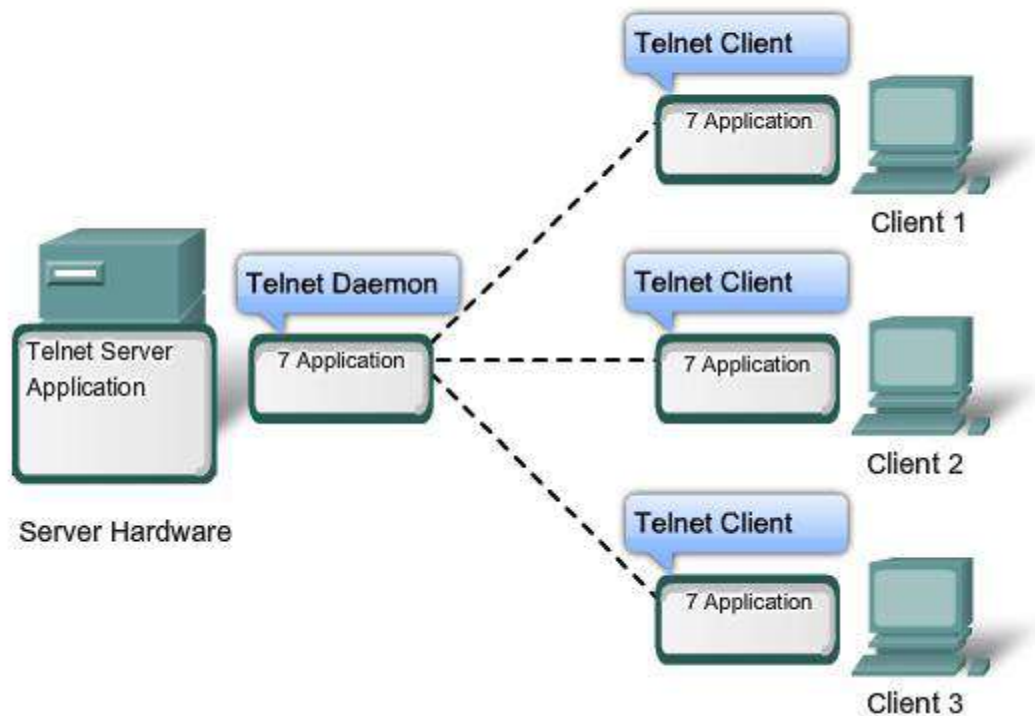


Client/Server Model



Dalam konteks jaringan umum, setiap perangkat yang menanggapi permintaan dari aplikasi client berfungsi sebagai server. Sebuah server biasanya merupakan komputer yang berisi informasi untuk dibagikan dengan sistem klien banyak. Misalnya, halaman web, dokumen, database, gambar, video, dan file audio semua dapat disimpan pada server dan dikirimkan ke meminta klien. Dalam kasus lain, seperti printer jaringan, print server memberikan permintaan klien cetak ke printer tertentu. Selain itu, server biasanya memiliki beberapa klien meminta informasi pada saat yang sama. Sebagai contoh, server Telnet mungkin memiliki banyak klien yang meminta koneksi untuk itu. Permintaan ini klien harus ditangani secara bersamaan dan secara terpisah untuk jaringan untuk berhasil. Proses Application Layer dan layanan yang mengandalkan dukungan dari fungsi lapisan bawah untuk berhasil mengelola beberapa percakapan.

Server processes may support multiple clients.



2.4. The Peer-to-Peer Model

Selain client / server model untuk jaringan, ada juga model peer-to-peer. Peer-to-peer jaringan melibatkan dua bentuk yang berbeda: desain peer-to-peer jaringan dan aplikasi peer-to-peer (P2P). Kedua bentuk memiliki fitur yang sama tetapi dalam praktik kerja yang sangat berbeda.

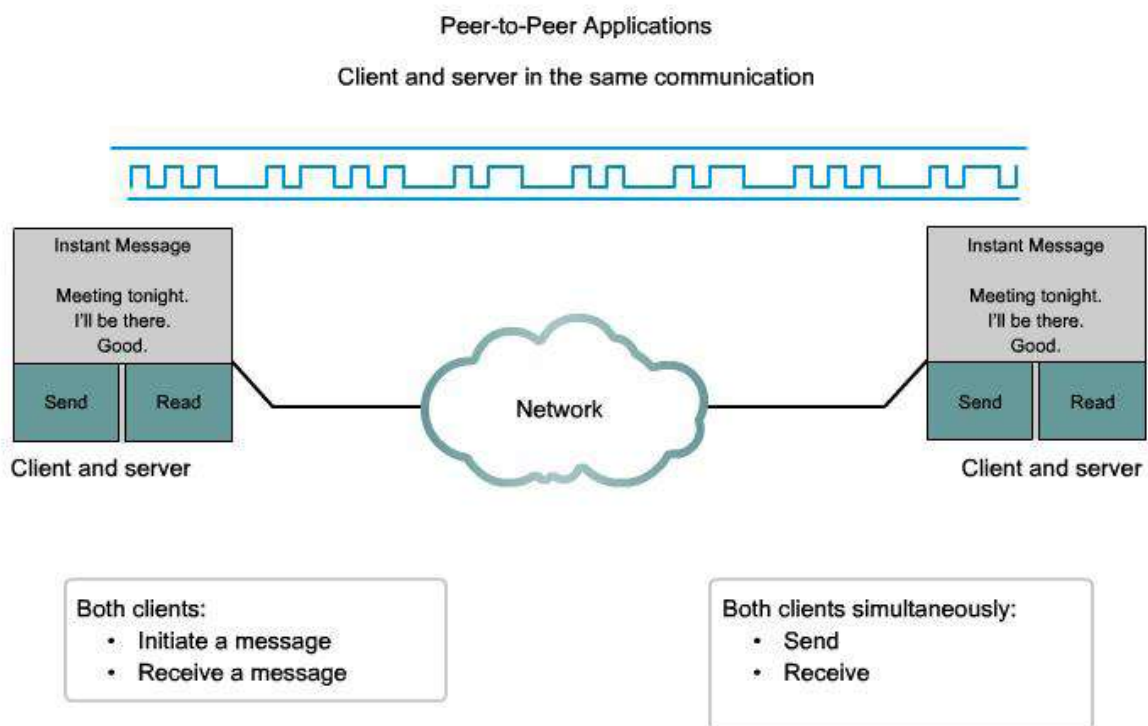
Dalam sebuah jaringan peer-to-peer, dua atau lebih komputer yang terhubung melalui jaringan dan dapat berbagi sumber daya (seperti printer dan file) tanpa harus memiliki dedicated server. Setiap perangkat dihubungkan akhir (dikenal sebagai peer) dapat berfungsi baik sebagai server atau klien. Satu komputer bisa berperan sebagai server untuk satu transaksi sekaligus berfungsi sebagai klien bagi orang lain. Peran klien dan server ditetapkan pada basis per permintaan.

Sebuah jaringan rumah sederhana dengan dua komputer yang terhubung berbagi printer adalah contoh dari suatu jaringan peer-to-peer. Setiap orang dapat mengatur komputer nya untuk berbagi file, memungkinkan game jaringan, atau berbagi koneksi Internet. Contoh lain dari fungsionalitas jaringan peer-to-peer adalah dua komputer yang terhubung ke jaringan besar yang

menggunakan aplikasi software untuk berbagi sumber daya antara satu sama lain melalui jaringan.

Sebuah aplikasi peer-to-peer (P2P), tidak seperti jaringan peer-to-peer, memungkinkan sebuah perangkat untuk bertindak sebagai klien dan server dalam komunikasi yang sama. Dalam model ini, setiap client adalah server dan setiap server klien. Keduanya dapat memulai komunikasi dan dianggap setara dalam proses komunikasi. Namun, peer-to-peer aplikasi mengharuskan setiap perangkat akhir menyediakan antarmuka pengguna dan menjalankan layanan latar belakang. Ketika Anda meluncurkan spesifik aplikasi peer-to-peer itu memanggil antarmuka pengguna jasa yang dibutuhkan dan latar belakang. Setelah itu perangkat dapat berkomunikasi secara langsung.

Beberapa aplikasi P2P menggunakan sistem hibrida dimana pembagian sumber daya yang terdesentralisasi tetapi indeks yang menunjukkan lokasi sumber disimpan dalam direktori terpusat. Dalam sistem hibrida, setiap peer mengakses server indeks untuk mendapatkan lokasi sumber daya yang tersimpan pada rekan lain. Server indeks juga dapat membantu menghubungkan dua teman sebaya, tapi begitu terhubung, komunikasi terjadi antara dua peer tanpa komunikasi tambahan ke server indeks.

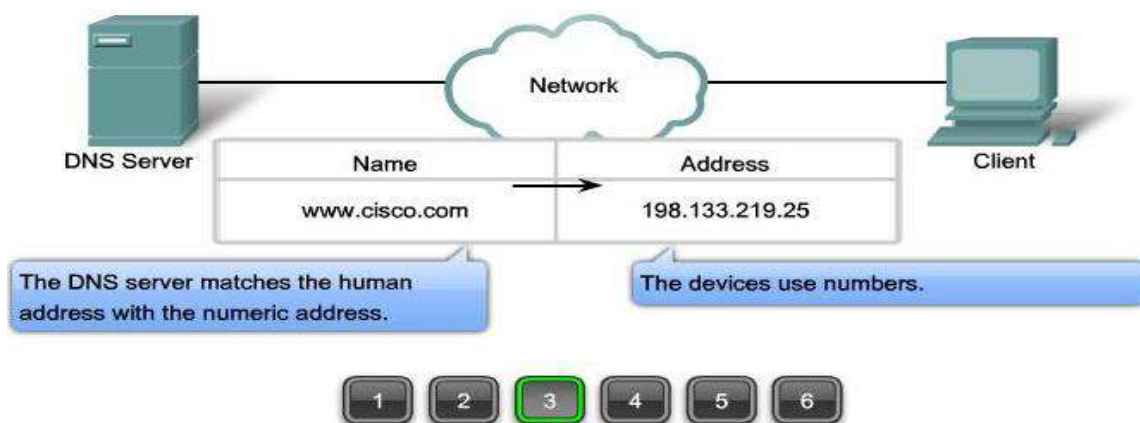


2.5. Protocol Dalam Application Layer

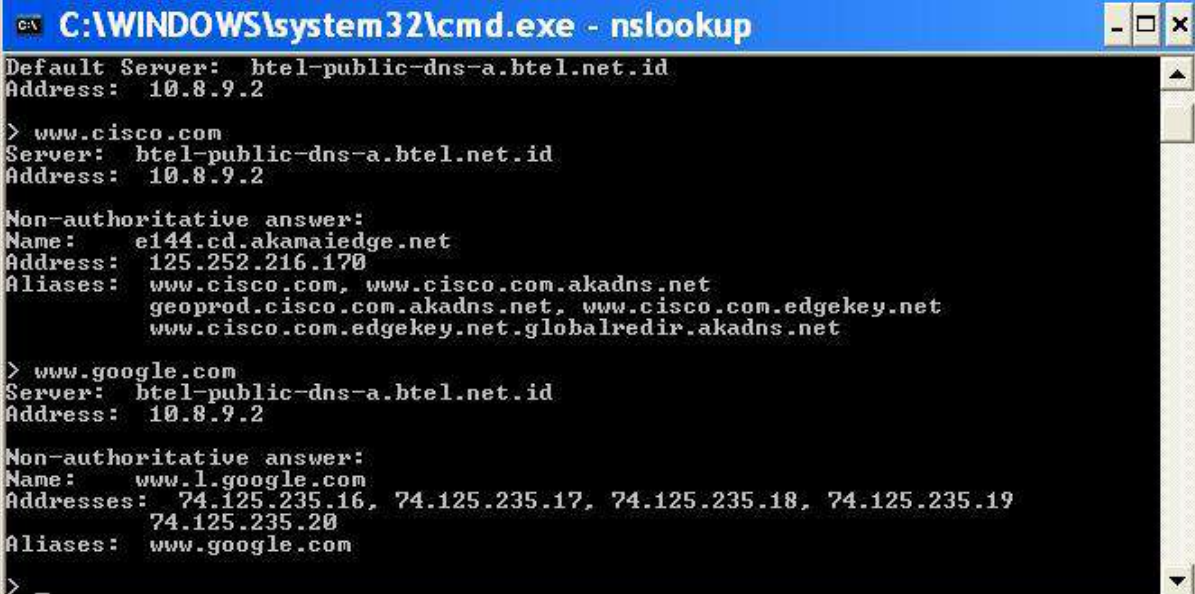
1. DNS Protocol

Dalam jaringan data, peralatan diberi label dengan alamat IP numerik, sehingga mereka dapat berpartisipasi dalam mengirim dan menerima pesan melalui jaringan. Namun, kebanyakan orang sulit mengingat alamat numerik. Oleh karena itu, nama domain diciptakan untuk mengkonversi alamat numerik menjadi nama, sederhana dikenali. Di internet nama domain ini, seperti `www.cisco.com`, jauh lebih mudah bagi orang untuk diingat daripada `198.133.219.25`, yang adalah alamat numerik sebenarnya untuk server ini. Juga, jika Cisco memutuskan untuk mengubah alamat numerik, adalah transparan kepada pengguna, karena nama domain akan tetap `www.cisco.com`. Alamat baru hanya akan dihubungkan ke nama domain yang ada dan konektivitas dipertahankan. Ketika jaringan masih kecil, itu adalah tugas sederhana untuk menjaga pemetaan antara nama domain dan alamat mereka mewakili. Namun, karena jaringan mulai tumbuh dan jumlah perangkat meningkat, ini sistem manual menjadi tidak bisa dijalankan.

Domain Name System (DNS) adalah diciptakan untuk nama domain untuk alamat resolusi jaringan ini. DNS didistribusikan menggunakan satu set server untuk menyelesaikan nama-nama yang terkait dengan alamat nomor. Protokol DNS mendefinisikan sebuah layanan otomatis yang cocok dengan nama sumber daya dengan alamat jaringan yang dibutuhkan numerik. Hal ini termasuk format untuk pertanyaan, tanggapan, dan format data. Komunikasi protokol DNS menggunakan format tunggal yang disebut pesan. Format pesan ini digunakan untuk semua jenis permintaan klien dan respon server, pesan kesalahan, dan transfer informasi sumber daya catatan antara server.



Sistem operasi komputer juga memiliki utilitas yang disebut nslookup yang memungkinkan pengguna untuk secara manual query server nama untuk menyelesaikan nama host yang diberikan. Utilitas ini juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah resolusi nama dan untuk memastikan status saat ini dari server nama.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - nslookup
Default Server:  btel-public-dns-a.btel.net.id
Address:  10.8.9.2

> www.cisco.com
Server:  btel-public-dns-a.btel.net.id
Address:  10.8.9.2

Non-authoritative answer:
Name:    e144.cd.akamaiedge.net
Address: 125.252.216.170
Aliases: www.cisco.com, www.cisco.com.akadns.net
         geoprod.cisco.com.akadns.net, www.cisco.com.edgekey.net
         www.cisco.com.edgekey.net.globalredir.akadns.net

> www.google.com
Server:  btel-public-dns-a.btel.net.id
Address:  10.8.9.2

Non-authoritative answer:
Name:    www.l.google.com
Addresses: 74.125.235.16, 74.125.235.17, 74.125.235.18, 74.125.235.19
          74.125.235.20
Aliases:  www.google.com

>
```

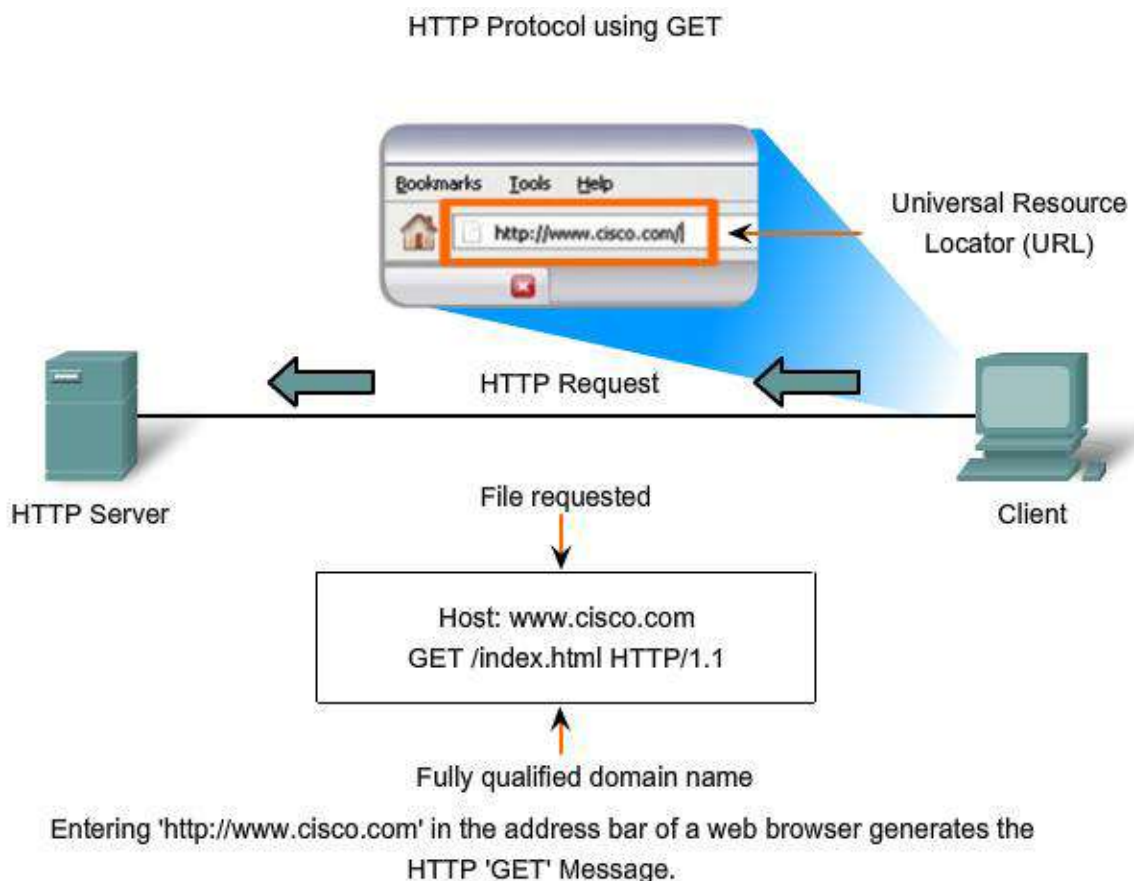
2. HTTP Protocol

Ketika sebuah alamat web (atau URL) yang diketik ke dalam web browser, web browser melakukan koneksi ke web service yang berjalan pada server menggunakan protokol HTTP. URL (atau Uniform Resource Locator) dan URI (Uniform Resource Identifier) adalah nama kebanyakan orang mengasosiasikan dengan alamat web. Web browser adalah aplikasi klien komputer kita gunakan untuk terhubung ke World Wide Web dan sumber daya akses disimpan pada server web. Sebagaimana dengan proses server yang paling, web server berjalan sebagai sebuah layanan latar belakang dan membuat berbagai jenis file yang tersedia.

Browser dapat menafsirkan dan menyajikan berbagai jenis data, seperti teks biasa atau Hypertext Markup Language (HTML, bahasa di mana halaman web dibangun). Data jenis lain, bagaimanapun, mungkin memerlukan layanan lain atau program, biasanya disebut sebagai plug-in atau add-ons. Untuk membantu browser menentukan jenis file itu adalah menerima, server menentukan jenis data yang berisi file.

Hypertext Transfer Protocol (HTTP), salah satu protokol dalam suite TCP / IP, pada awalnya dikembangkan untuk mempublikasikan dan mengambil halaman HTML dan sekarang digunakan terdistribusi, sistem informasi kolaboratif. HTTP digunakan di World Wide Web untuk transfer data dan merupakan salah satu protokol aplikasi yang paling sering digunakan. GET permintaan klien untuk data. Sebuah web browser mengirimkan pesan GET untuk meminta halaman dari server web. Seperti ditunjukkan dalam gambar, setelah server menerima permintaan GET, akan meresponnya dengan baris status, seperti HTTP/1.1 200 OK, dan pesan sendiri, tubuh yang mungkin merupakan file yang diminta, pesan kesalahan, atau beberapa informasi lainnya.

POST dan PUT digunakan untuk mengirim pesan yang meng-upload data ke web server. Sebagai contoh, ketika pengguna memasukkan data ke dalam bentuk tertanam dalam suatu halaman web, POST meliputi data dalam pesan yang dikirim ke server.

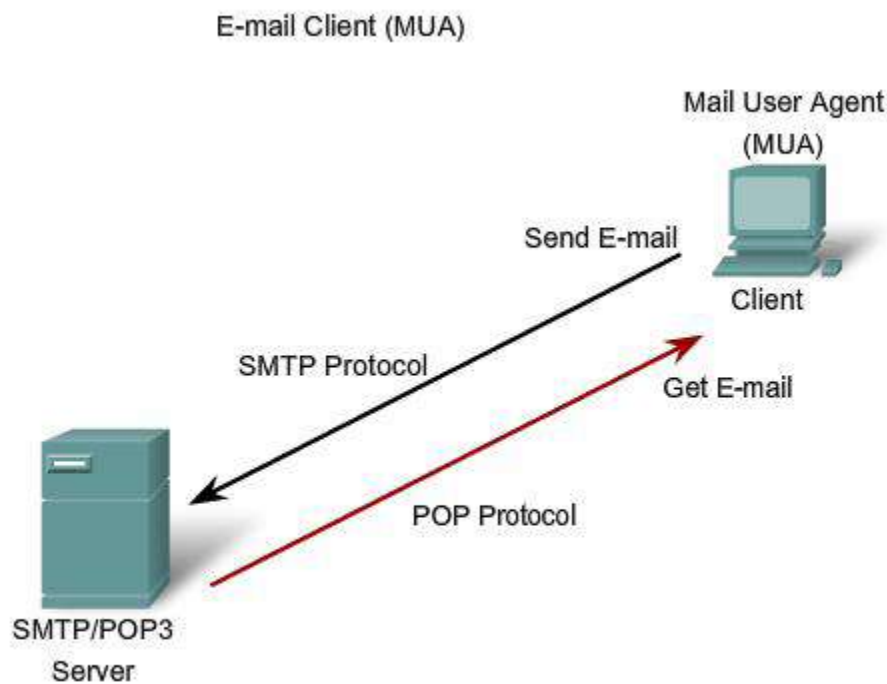


3. SMTP /POP Protocol

E-mail, layanan jaringan yang paling populer, telah merevolusi cara orang berkomunikasi melalui kesederhanaan dan kecepatan. Namun untuk dijalankan

pada komputer atau perangkat ujung yang lain, e-mail memerlukan beberapa aplikasi dan layanan. Dua contoh aplikasi protokol lapisan adalah Post Office Protocol (POP) dan Simple Mail Transfer Protocol (SMTP).

Ketika orang menulis pesan e-mail, mereka biasanya menggunakan aplikasi yang disebut Mail User Agent (MUA), atau klien e-mail. The MUA memungkinkan pesan yang akan dikirim dan tempat-tempat pesan yang diterima ke kotak surat klien, yang keduanya adalah proses yang berbeda. Untuk menerima pesan e-mail dari server e-mail, klien e-mail dapat menggunakan POP. Mengirim e-mail baik dari klien atau server menggunakan format pesan dan string perintah yang didefinisikan oleh protokol SMTP. Biasanya klien e-mail menyediakan fungsionalitas dari kedua protokol dalam satu aplikasi.



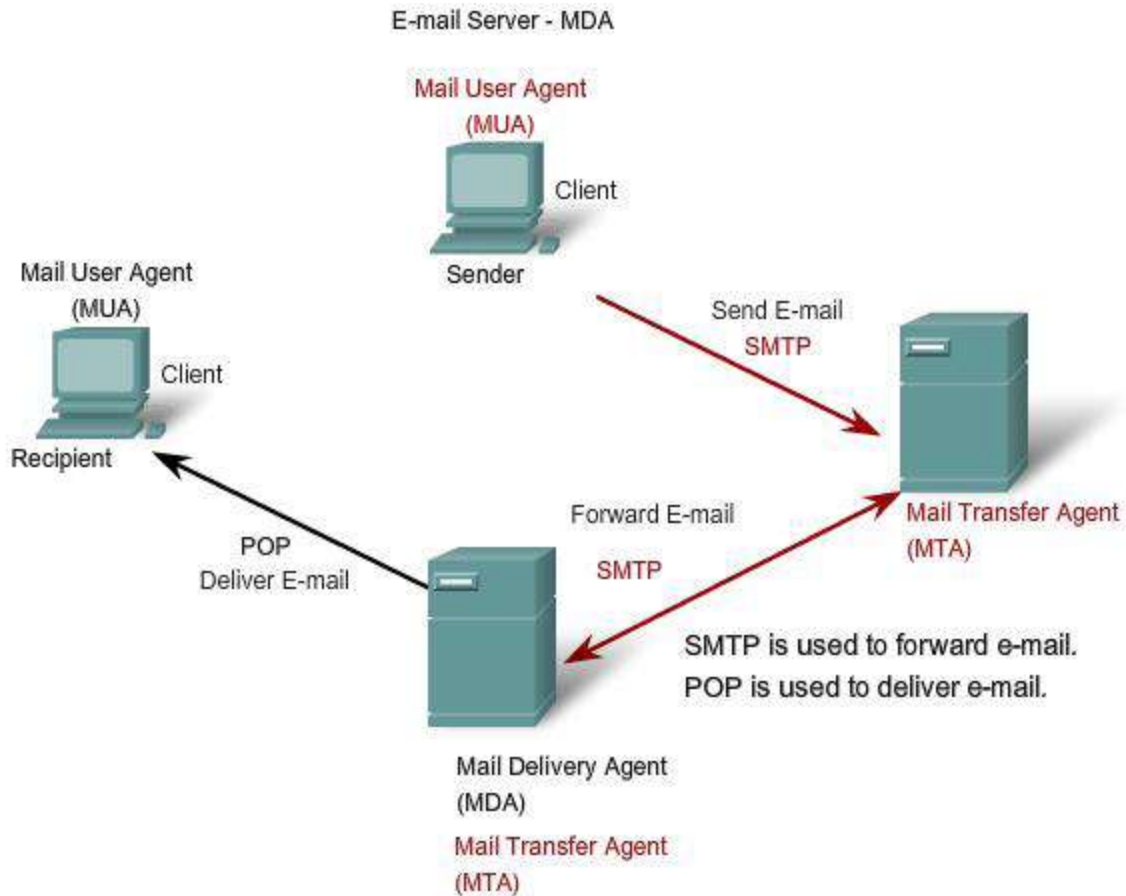
Clients send e-mails to a server using SMTP and receive e-mails using POP3.

E-mail Server Proses - MTA dan MDA Server e-mail mengoperasikan dua proses terpisah:

- Mail Transfer Agent (MTA)
- Mail Delivery Agent (MDA)

Mail Transfer Agent (MTA) proses digunakan untuk meneruskan e-mail. Seperti ditunjukkan dalam gambar, MTA menerima pesan dari MUA atau dari MTA lain pada server lainnya e-mail. Berdasarkan header pesan, ini akan

menentukan bagaimana pesan harus diteruskan untuk mencapai tujuannya. Jika surat ditujukan kepada pengguna yang mailbox pada server lokal, surat akan diteruskan ke MDA. Jika surat tersebut adalah untuk pengguna bukan pada server lokal, rute MTA e-mail ke MTA pada server yang tepat.

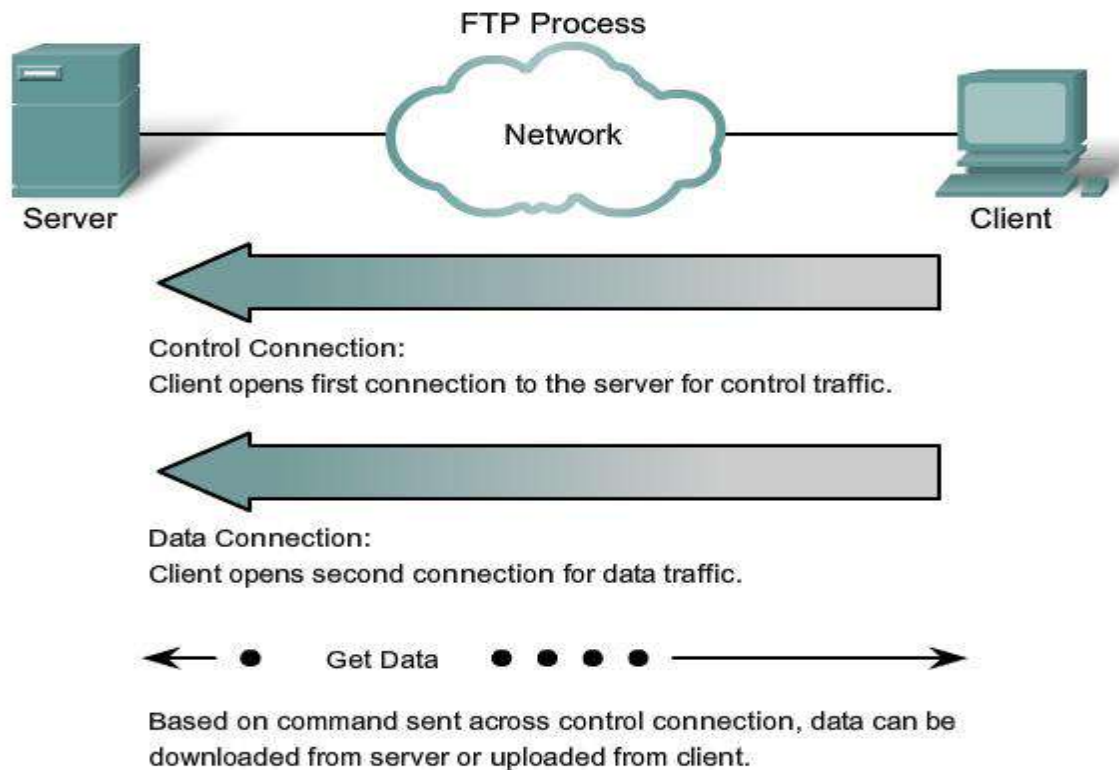


4. FTP (File Transfer Protocol) Protocol

File Transfer Protocol (FTP) adalah protokol lain Application Layer umum digunakan. FTP dikembangkan untuk memungkinkan untuk transfer file antara klien dan server. Sebuah klien FTP adalah sebuah aplikasi yang berjalan pada komputer yang digunakan untuk mendorong dan menarik file dari server yang menjalankan daemon FTP (ftpd).

Untuk berhasil mentransfer file, FTP membutuhkan dua koneksi antara klien dan server: satu untuk perintah dan jawaban, yang lain untuk transfer file yang sebenarnya. Klien menetapkan koneksi pertama ke server pada port TCP 21. Koneksi ini digunakan untuk lalu lintas, yang terdiri dari perintah client dan server balasan. Klien menetapkan kedua sambungan ke server melalui port TCP 20. Koneksi ini adalah untuk transfer file aktual dan dibuat setiap kali ada file

yang ditransfer. Transfer file dapat terjadi dalam arah baik. Klien dapat men-download (tarik) file dari server atau client dapat meng-upload (push) file ke server.

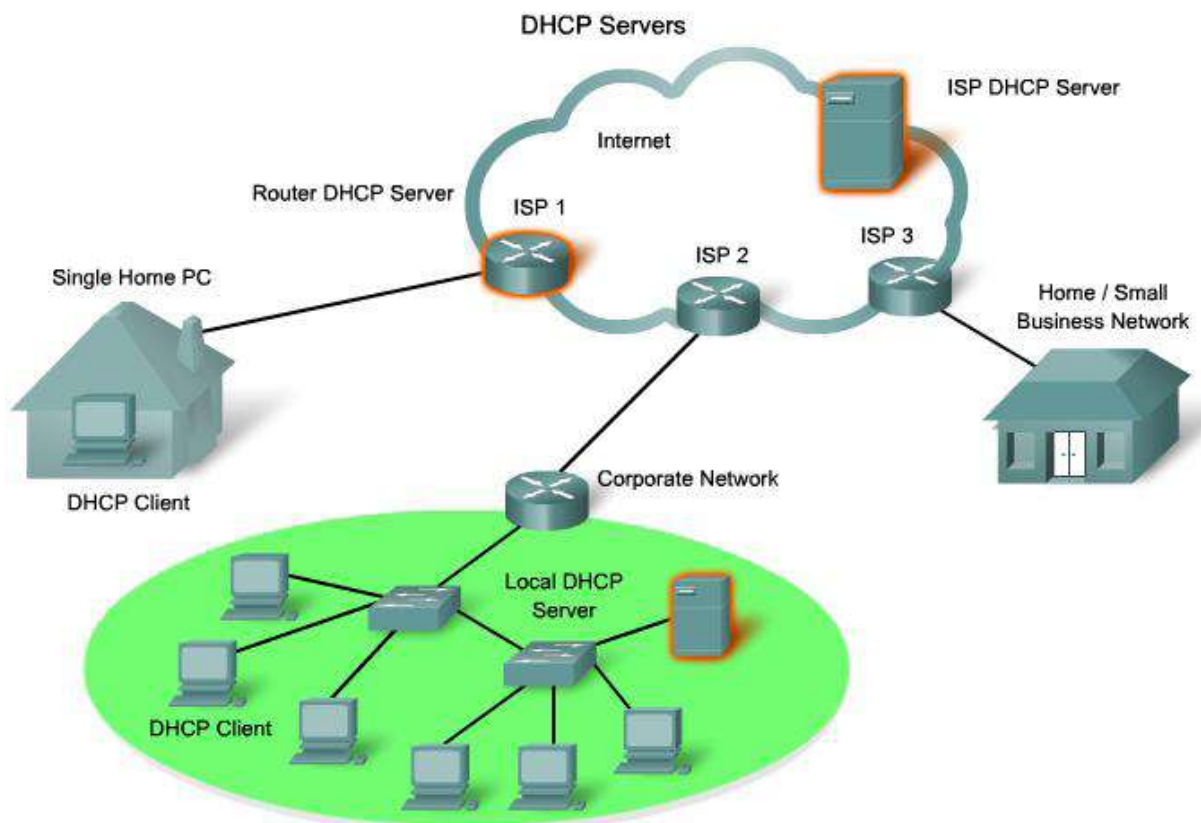


5. DHCP Protocol

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) layanan memungkinkan perangkat pada jaringan untuk memperoleh alamat IP dan informasi lainnya dari server DHCP. Layanan ini secara otomatis penugasan alamat IP, subnet mask, gateway dan lain parameter jaringan IP. DHCP memungkinkan sebuah host untuk mendapatkan alamat IP secara dinamis ketika terhubung ke jaringan. Server DHCP dihubungi dan alamat diminta. Server DHCP memilih alamat dari berbagai dikonfigurasi alamat.

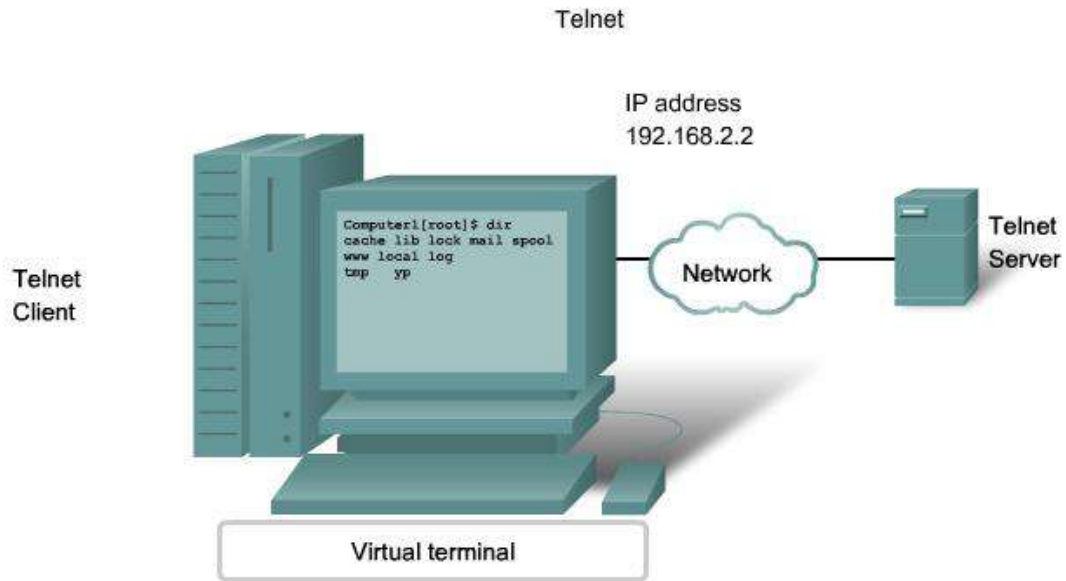
Pada jaringan lokal yang lebih besar, atau di mana perubahan populasi pengguna sering, DHCP lebih disukai. Pengguna baru mungkin datang dengan laptop dan memerlukan suatu koneksi. Orang lain telah workstation baru yang perlu dihubungkan. Daripada memiliki administrator jaringan memberikan alamat IP untuk setiap workstation, lebih efisien untuk memiliki alamat IP yang ditetapkan secara otomatis menggunakan DHCP. Alamat DHCP didistribusikan tidak secara permanen ditugaskan untuk host tetapi hanya disewa untuk jangka waktu tertentu.

DHCP bisa menimbulkan risiko keamanan karena setiap alat yang terhubung ke jaringan dapat menerima alamat. Risiko ini membuat keamanan fisik merupakan faktor penting ketika menentukan apakah akan menggunakan alamat dinamis atau manual. Tanpa DHCP, pengguna harus secara manual memasukkan alamat IP, subnet mask dan pengaturan jaringan lain untuk bergabung dengan jaringan.



6. Telnet Protocol

Setelah jaringan yang tersedia, orang membutuhkan cara akses jarak jauh ke sistem komputer dengan cara yang sama yang mereka lakukan dengan terminal langsung terpasang. Telnet dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan itu. Telnet tanggal kembali ke awal 1970-an dan merupakan salah satu yang tertua dari protokol Application Layer dan layanan di TCP / IP suite. Telnet menyediakan metode standar meniru perangkat terminal berbasis teks melalui jaringan data. Kedua protokol itu sendiri dan perangkat lunak client yang mengimplementasikan protokol yang sering disebut sebagai Telnet. oneksi menggunakan Telnet disebut Virtual Terminal (vty) sesi, atau koneksi. Alih-alih menggunakan perangkat fisik untuk terhubung ke server, Telnet menggunakan perangkat lunak untuk membuat perangkat virtual yang menyediakan fitur yang sama dari sesi terminal dengan akses ke server antarmuka baris perintah (CLI).



Telnet provides a way to use a computer, connected via the network, to access a network device as if the keyboard and monitor were directly connected to the device.



Telnet adalah klien / server dan protokol ini menetapkan bagaimana sesi vty didirikan dan diberhentikan. Hal ini juga menyediakan sintaks dan urutan perintah yang digunakan untuk memulai sesi Telnet, serta perintah kontrol yang dapat ditempatkan selama sesi. Setiap perintah Telnet terdiri dari setidaknya dua byte. Byte pertama adalah karakter khusus yang disebut Tafsiran sebagai Command (IAC) karakter. Seperti namanya, IAC mendefinisikan byte berikutnya sebagai perintah daripada teks.

BAB III

PENUTUP

3.1. KESIMPULAN

1. Application Layer, Layer tujuh, adalah lapisan paling atas baik di OSI maupun di TCP / IP model. Application layer adalah lapisan yang menyediakan *interface* antara aplikasi yang digunakan untuk berkomunikasi dan jaringan yang mendasarinya di mana pesan akan dikirim.
2. Beberapa komponen pada application layer hanya sebagai alat untuk pengumpul informasi konfigurasi network dan beberapa lainnya boleh jadi adalah sebuah user interface atau *Application Program Interface* (API) yang mendukung desktop operating environment.
3. Protocol-Protocol dalam Application Layer:
 - DNS Protocol
 - HTTP Protocol
 - SMTP/POP Protocol
 - FTP Protocol
 - DHCP protocol
 - Telnet Protocol

DAFTAR PUSTAKA

<http://kumpulanartikel91.blogspot.com/2012/09/makalah-open-systems-interconnection-osi.html>

CISCO Cisco Systems, Inc Internetworking Technology Handbook OSI Model lapisan Fisik

The ISO OSI Reference Model, Beluga grafik unit data dan kelompok lapisan

<http://wahyubron.blogspot.com/2012/11/makalah-tentang-osi-layer.html>

Modul CISCO CCNA versi 4 Chapter 3