BAB 2
DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas dasar teori yang digunakan dalam perancangan *proxy server*. Pembahasan berisi tentang jaringan komputer, topologi dan *hardware* jaringan, *Internet*, protokol jaringan, alamat IP, sistem operasi dan aplikasi yang digunakan.

1.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan untuk melakukan komunikasi data. Komunikasi data yang bisa dilakukan melalui jaringan komputer dapat berupa data teks, gambar, video, dan suara. Dinamakan sebagai jaringan komputer jika didalam sekumpulan komputer tersebut dihubungkan melalui media fisik dan perangkat lunak yang memfasilitasi komunikasi antara komputer-komputer tersebut.

Jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya. Dua buah komputer misalnya dikatakan terkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksi dapat melalui: kabel tembaga, serat optic, gelombang mikro, dan satelit komunikasi[1].

Jaringan komputer dapat dibagi berdasarkan beberapa klasifikasi, di antaranya:

1. Berdasarkan area geografis.
2. Berdasarkan media penghantar.
3. Berdasarkan fungsi.

1.1.1 Berdasarkan Area Geografis

Jaringan komputer dapat dibedakan berdasarkan cakupan geografisnya. Ada tiga kategori utama jaringan komputer yaitu[1]:

a. LAN (*Local Area Network*)

   LAN menggambarkan suatu jaringan yang menjangkau area yang terbatas, misalnya satu kantor satu gedung, dimana komputer yang mempunyai jaringan secara fisik berdekatan satu dengan lainnya. Jaraknya kurang lebih sampai dengan 10 km.

   Keuntungan jaringan LAN adalah:

   1. Pertukaraan file dapat dilakukan dengan mudah (*File Sharing*).
   2. Pemakaian printer dapat dilakukan oleh semua klien (*Printer Sharing*).
   3. File-file data dapat disimpan pada *server*, sehingga dapat data dapat diakses dari semua klien menurut otorisasi sekuritas dari karyawan, yang dapat dibuat berdasarkan struktur organisasi perusahaan sehingga keamanan data terjamin.
   4. Proses *backup* data menjadi lebih mudah dan cepat.

b. MAN (*Metropolitan Area network*)

   MAN merupakan jaringan dengan area lebih luas dari LAN, yang bisa terdiri dari dua atau lebih LAN yang dihubungkan bersama-sama dalam batas-batas sekitar suatu kawasan metropolitan atau satu kota. Jarak maksimum yang dijangkau MAN kira-kira 80 kilometer.

c. WAN (*Wide Area Network*)

   WAN merupakan jaringan yang jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, bisa antar pulau, Negara, benua, bahkan bisa keluar angkasa. Contoh terbaik dan sangat terkenal adalah *Internet*. Tetapi, WAN dapat juga menjadi *network* pribadi. Sebagai contoh, suatu perusahaan dengan kantor-kantor dibagai Negara dapat memiliki WAN yang menghubungkan berbagai lokasi melalui hubungan telefon, satelit dan teknologi lainnya. Biasanya terdiri dari banyak LAN yang diinterkoneksikan.

Keuntungan jaringan WAN adalah:

1. *Server* kantor pusat berfungsi sebagai bank data dari kantor cabang.
2. Komunikasi antar kantor dapat menggunakan *E-mail* dan *Chat*.
3. Dokumen yang biasanya dikirimkan melalui fax ataupun paket pos, dapat dikirimkan melalui *E-mail* dan transfer file dari/ke kantor pusat dan kantor cabang dengan biaya yang relatif murah dan dalam jangka waktu yang sangat cepat.
4. *Pooling* data dan *updating* data antar kantor dapat dilakukan setiap hari pada waktu yang ditentukan.

1.1.2 Berdasarkan Media Pengantar

Berdasarkan media penghantar, jaringan komputer dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu[6] :

a. *Wire Network*

Wire Network adalah jaringan komputer yang menggunakan kabel sebagai media penghantar, jadi data ditransmisikan pada kabel. Kabel yang umum digunakan pada jaringan komputer biasanya menggunakan bahan dasar tembaga. Ada juga jenis kabel lain yang menggunakan bahan serat optik. Bahan tembaga banyak digunakan pada LAN. Sedangkan untuk MAN dan WAN menggunakan gabungan kabel tembaga dan serat optik.

b. *Wireless Network*

Wireless Network adalah jaringan tanpa kabel yang menggunakan media penghantar gelombang radio. Frekuensi yang digunakan pada radio untuk jaringan komputer biasanya menggunakan frekuensi tinggi, yaitu 2.4 GHz dan 5.8 GHz.

1.1.3 Berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya, jaringan komputer dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu[6]:

a. *Klien Server*

Klien server adalah jaringan komputer yang salah satu komputer difungsikan sebagai *server* atau komputer yang memberikan pelayanan kepada komputer lain. *Server* melayani komputer lain yang disebut *klien*. Layanan yang diberikan bisa berupa akses *web, e-mail, file* atau yang lain. *Klien server* banyak dipakai pada *Internet*. Namun LAN atau jaringan lain pun bisa mengimplementasikan *klien server*.

b. *Peer To Peer*

Peer to peer adalah jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi *server* sekaligus *klien*. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan akses dari atau ke komputer lain.

1.2 Topologi Jaringan

Topologi adalah suatu aturan bagaimana menghubungkan komputer satu sama lain secara fisik dan pola hubungannya antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media atau peralatan jaringan. Ada dua jenis topologi yaitu topologi fisik (*physical topology*) dan topologi logika *(logical topology*)[6].

1.2.1 Topologi Fisik (*Physical Topology*)

Berikut ini akan dijelaskan mengenai topologi utama yang mejadi dasar bagi topologi fisik lain yang digunakan di dalam jaringan diantaranya[1]:

a. Topologi *Bus*

Topologi *bus* diimplementasikan dengan menggunakan media fisik berupa kabel koaksial. Topologi ini umumnya digunakan untuk jaringan komputer yang terhubung secara sederhana sehingga komputer-komputer yang terlibat di dalamnya bisa kerkomunikasi satu sama lainnya. Realisasi dari topologi bus ini adalah adanya sebuah jalur utama yang menjadi penghubung antar komputer.

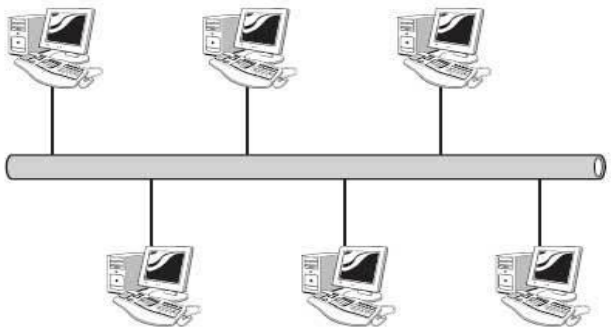
Keuntungan:

- Mudah dan sederhana untuk menambahkan komputer ke jaringan lain, hanya perlu memasang konektor baru.

- Tidak terlalu banyak menggunakan kabel dibandingkan dengan topologi *star*.
- Cocok untuk jaringan komputer kecil karena mudah di-*setup* dan tidak memerlukan kecepatan yang terlalu tinggi.
- Biaya pembuatannya lebih murah dibandingkan dengan topologi lain.

Kerugian:

- Harus ada terminasi di ujung-ujung *bus*.
- Jika ada sebuah masalah pada kabel, semua jaringan komputer akan *down*.
- Biaya pemeliharaan akan lebih mahal dalam jangka panjang.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.1 Topologi Bus

b. Topologi *Star*

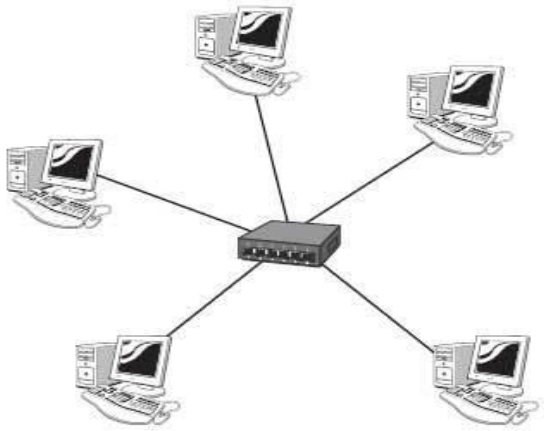
Topologi model ini didesain dimana setiap node (*file server, workstation,* dan perangkat lainnya) terkoneksi ke jaringan melewati sebuah HUB atau konsentrator. Data yang terkirim jaringan akan melewati HUB sebelum melanjutkan ke tempat tujuan. HUB akan mengatur keseluruhan fungsi jaringan yang bertindak sebagai penguat aliran data. Konfigurasi para jaringan model ini menggunakan kabel koaksial atau kabel serat optik.

Keuntungan:

- Penambahan *workstation* yang baru sangat mudah asalkan masih terdapat *port* kosong pada HUB atau konsentrator, sehingga tidak mengganggu kerja dari *workstation* lain.
- Tidak mengakibatkan gangguan pada jaringan ketika akan memasang atau memindahkan perangkat jaringan lainnya.
- Mudah mendeteksi kesalahan dan memindahkan perangkat-perangkat lainnya.

Kerugian:

- Fungsi *switch* atau HUB sangat penting, sehingga ketika *switch* atau HUB tidak berfungsi maka seluruh jaringan akan terganggu.
- Membutuhkan lebih banyak kabel daripada topologi bus.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.2 Topologi Star

c. Topologi *Ring*

Topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi *node-node*. Sinyal mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindarkan terjadinya *collision*, sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan data yang sangat cepat[4].

Keuntungan:

- Kegagalan koneksi akibat gangguan media dapat diatasi lewat jalur lain yang masih terhubung.

- Penggunaan sambungan *point to point* membuat *transmission error* dapat diperkecil.

Kerugian:

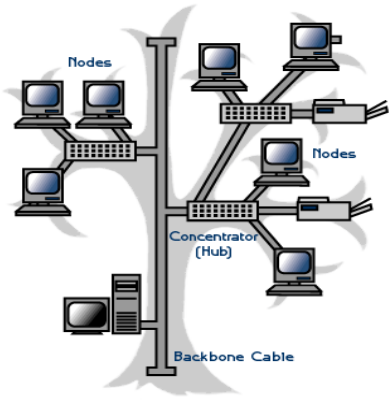
Data yang dikirim, bila melalui banyak komputer, pengiriman data menjadi lambat.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.3 Topologi Ring

d. Topologi *Tree*

Topologi *tree* merupakan perpaduan antara topologi *bus* dan *star*, yang terdiri dari kelompok-kelompok dari *workstation* konfigurasi topologi *star* yang terkoneksi ke kabel utama yang menggunakan topologi *bus*. Topologi ini memungkinkan untuk pengembangan jaringan yang telah ada dan memungkinkan sebuah perusahaan melakukan konfigurasi jaringan sesuai dengan kebutuhannya.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.4 Topologi Tree

Keuntungan:

- Instalasi jaringan dari titik ke titik pada masing-masing segmen.
- Didukung oleh banyak perangakat keras dan perangkat lunak.

Kerugian:

- Keseluruhan panjang kabel pada tiap-tiap segmen dibatasi oleh tipe kabel yang digunakan.
- Jika jaringan utama rusak, seluruh segmen akan *down*.
- Sangat sulit untuk dikonfigurasi dan juga untuk pengkabelnya dibandingkan topologi jaringan model lain.

1.2.2 Topologi Logika (*Logical Topology*)

Topologi logika berkaitan dengan bagaimana data ditransmisikan pada jaringan, berikut topologi logika dikelompokan berdasarkan metode aksesnya adalah[6]:

a. *Shared Media Topology*

Pada topologi *shared* media, semua *node* atau *network device* yang terhubung ke jaringan dapat mengakses media jaringan kapan saja ketika diperlukan. Akses ke media dilakukan setiap saat dan tidak dibatasi. Ini merupakan salah satu keuntungan dari topologi ini namun sekaligus juga merupakan kelemahannya. Karena setiap peralatan dapat mengakses media jaringan kapan pun maka kemungkinan terjadi tabrakan data akan cukup besar contoh, jaringan yang menggunakan *shared* media adalah semua varian yang menggunakan *ethernet card* (topologi *bus, star, tree*).

b. *Token Based Topology*

Topologi *token based* menggunakan sebuah *frame* data bernama *token* yang ditransmisikan mengelilingi jaringan. Data ditransmisikan pada media jaringan, melewati setiap komputer satu demi satu hanya satu arah saja misalkan searah jarum jam atau sebaliknya. Akses setiap *node* ke media fisik jaringan diatur oleh *token*. Karena pengiriman data dilakukan secara bergantian dan setiap *node* harus menunggu giliran, maka tidak akan

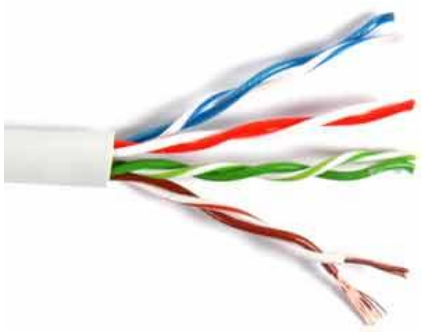
pernah terjadi *collision*. Namun, waktu tunggu atau *delay* dapat terjadi apabila banyak *node* yang ingin mengirim data. Jaringan yang menggunakan *token based* di antaranya IBM *Token Ring*, ATR, FDDI, CDDI, ARCNET.

1.3 Hardware Jaringan Komputer

Didalam membentuk suatu jaringan, baik itu bersifat LAN, MAN, dan WAN, kita membutuhkan media baik *hardware* maupun *software*. Beberapa media *hardware* yang penting di dalam membangun suatu jaringan adalah kabel, *ethernet card*, *switch*, *repeater*, *bridge*, atau *router*.

1.3.1 Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*)

Setiap jenis kabel mempunyai kemampuan dan spesifikasi yang berbeda. Oleh karena itu dibuatlah pengenalan tipe kabel. Ada dua jenis kabel yang dikenal secara umum dan sering dipakai untuk LAN, yaitu UTP (*unshielded twisted pair*). Kabel UTP yang biasa digunakan adalah kabel yang terdiri dari 4 pasang kabel yang dipilin. Perangkat lain yang berkenaan dengan penggunaan jenis kabel ini adalah konektor RJ-45.[1].

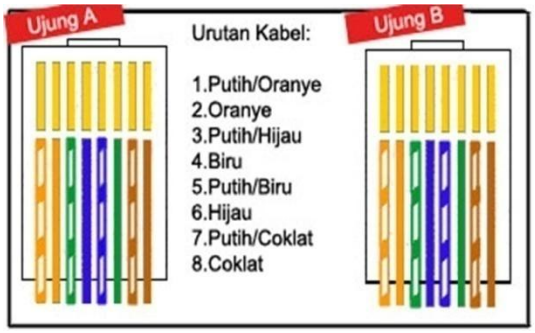


Gambar **Error! No text of specified style in document.**.5 Kabel UTP

Ada dua jenis pemasangan kabel UTP yang umum digunakan pada jaringan lokal, yakni:

- Susunan *Straight Through*

  Jenis ini biasanya digunakan untuk menghubungkan beberapa unit komputer melalui perantara *hub* atau *switch* yang berfungsi sebagai konsentrator.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.6 Urutan kabel dengan susunan Straight Through

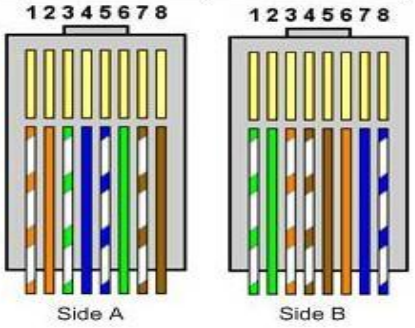
Penggunaan kabel UTP model *straight through* pada jaringan lokal biasanya akan membentuk topologi *star* (bintang) atau *tree* (pohon) dengan *hub* atau *switch* sebagai pusatnya. Jika sebuah *hub* atau *switch* tidak berfungsi, maka seluruh komputer yang terhubung dengan *hub* atau *switch* tersebut tidak dapat saling berhubungan.

Penggunaan *hub* atau *switch* harus sesuai dengan kecepatan dari *ethernet card* yang digunakan pada masing-masing komputer. Karena perbedaan kecepatan pada NIC dan *hub* atau *switch* berarti kedua perangkat tersebut tidak dapat saling berkomunikasi secara maksimal.

- Susunan *Cross Over*

  Berbeda dengan pemasangan kabel lurus (*straight through*), penggunaan kabel menyilang ini digunakan untuk berkomunikasi antar komputer (langsung tanpa *hub*), atau dapat juga digunakan untuk meng-*cascade hub* jika diperlukan. Sekarang ini ada beberapa jenis *hub* yang dapat di-*cascade* tanpa harus menggunakan kabel menyilang (*cross over*), tetapi juga dapat menggunakan kabel lurus.

Pin ID	side A	side B
1	Orange-white	green-white
2	Orange	green
3	green-white	orange-white
4	blue	brown-white
5	blue-white	Brown
6	green	orange
7	brown-white	Blue
8	brown	blue-white



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.7 Urutan kabel dengan susunan Cross Over

1.3.2 Ethernet Card

NIC (*Network Interface Card*) atau *network adapter*. Merupakan sebuah *hardware* komputer yang didesain guna memungkinkan komputer berkomunikasi menggunakan jaringan dan juga menyediakan sistem *addressing low-level* melalui penggunaan MAC *address*. NIC memungkinkan *user* untuk terhubung satu dengan lainnya menggunakan kabel atau *wireless*[2].

1.3.3 Switch

Swith mempunyai fungsi dan bentuk yang hampir sama dengan HUB yang digunakan sebagai pusat lalu lintas komunikasi data dalam topologi *star*. *Switch* dapat mengenali alamat tujuan dari data, sehingga sinyal data yang dikirim tidak tersebar ke *port* atau komputer yang terkoneksi daam satu jaringan[1].

1.3.4 Repeater

Fungsi utama *repeater* adalah menerima sinyal dari suatu segmen kabel LAN, dan memancarkannya kembali dengan kekuatan yang sama dengan sinyal asli pada segmen (satu atau lebih) kabel LAN yang lain. *Repeater* beroperasi pada lapisan fisik dalam model jaringan OSI *(Open System Interconnection)*. Penggunaan *repeater* antara dua atau lebih segmen kabel LAN mewajibkan

penggunaan protokol pada lapisan fisik yang sama antara segmen-segmen kebel tersebut. Sebagai contoh, repeater dapat menghubungkan dua buah segmen kabel *ethernet* 10base2[1].

1.3.5 Bridge

Sebuah *bridge* juga meneruskan paket dari satu segmen LAN ke segmen lain, tetapi *bridge* lebih fleksibel dan lebih cerdas dari *repeater*. *Bridge* menghubungkan segemn-segmen LAN di lapisan Data-Link pada model OSI. Beberapa *bridge* mempelajari alamat *link* setiap perangkat yang terhubung dengannya pada tingkat Data-Link dan dapat mengatur alur *frame* berdasarkan alamat tersebut. Semua LAN yang terhubung dengan *bridge* dianggap sebagai suatu *subnetwork* dan alamat Data-Link setiap perangkat harus unik.[1].

1.3.6 Router

Router memberikan kemampuan melakukan paket dari satu sistem ke sistem yang lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantaranya. *Router* bekerja pada lapisan *Network* dalam model OSI. Umumnya *router* memiliki kecerdasan yang lebih tinggi daripada *bridge* dan dapat digunakan pada *internetwork* dengan tingkat kerumitan yang tinggi. *Router* yang saling terhubung dalam *internetwork* turut serta dalam sebuah algoritma terdistribusi untuk menentukan jalur optimum yang dilalui paket yang harus lewat dari suatu sistem ke sistem lain.[1].

1.4 Internet

Internet merupakan jaringan komputer yang terdiri atas gabungan jaringan komputer di seluruh dunia. Jaringan-jaringan penyusun *Internet* sangat luas, bisa terdiri atas jaringan komputer milik pemerintah, publik dan jaringan komputer pribadi.

Sejarah singkat Internet ini adalah proyek ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*) yang dikembangkan oleh ARPA yang merupakan bagian dari departemen pertahanan Amerika Serikat (U.S Department Of Defence). Internet juga merupakan tempat terletaknya WWW (*World Wide Web*). Orang yang ingin tergabung ke Internet harus mendaftar ke ISP (*Internet Service*

Provider). Penyedia layanan saling berbagi informasi mengenai keterjangkauannya melalui BGP (*Border Gateway Protocol*)[7].

Layanan-layanan di *Internet* yang populer adalah sebagai berikut:

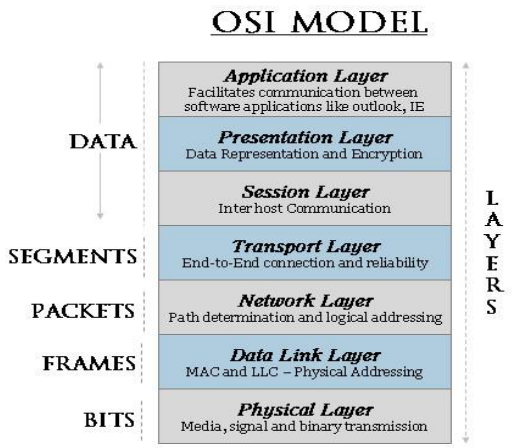
1. *Email*: layanan untuk mengirimkan surat secara elektronik.
2. *Browsing*: layanan untuk menelusuri situs atau *web*.
3. *Hosting*: layanan untuk meletakkan *web* atau situs yang kita buat sehingga dapat dilihat di seluruh dunia.
4. *Chatting*: komunikasi dengan teks, foto, video, dan lain-lainnya ke seluruh penjuru dunia.
5. *Search Engine* (mesin pencari): layanan yang membantu dalam mencari informasi atau situs tertentu.

1.5 Protokol Jaringan

Di dalam jaringan komputer, komunikasi terjadi antara sekumpulan entitas yang berbeda. Entitas adalah sesuatu yang mampu mengirim atau menerima informasi. Namun, dua entitas tidak begitu saja mengirim aliran bit data satu sama lain dan dapat dipahami. Untuk terjadinya komunikasi, entitas harus menyetujui suatu protokol. Protokol adalah seperangkat aturan yang mengatur komunikasi data. Protokol mendefinisikan apa itu komunikasi, bagaimana berkomunikasi dan apa yang terjadi ketika berkomunikasi[3].

1.5.1 OSI (*Open System Interconnection)* Model

OSI (*Open System Interconnection*) model adalah standard atau kerangka kerja yang berlapis dirancang untuk sitem jaringan yang memungkinkan semua jenis sistem komputer yang ada di dunia dapat berkomunikasi. Tujuan utama penggunaan OSI model adalah untuk membantu desainer jaringan memahami fungsi dari tiap-tiap *layer* yang berhubungan dengan aliran komunikasi data, termasuk jenis-jenis protokol jaringan dan metode transmisi. Model OSI dibagi menjadi 7 lapisan, dengan karakteristik dan fungsinya masing-masing. Tiap lapisan harus dapat berkomunikasi dengan lapisan yang berada di atasnya maupun di bawahnya secara langsung melalui beberapa protokol dan standar.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.8 OSI Model

Berikut penjelasan setiap lapisan yang memiliki fungsi masing-masing pada OSI Model:

a. *Physical layer*

Lapisan fisik mengkoordinasikan fungsi yang diperlukan untuk membawa aliran bit melalui media fisik. Hal tersebut berkaitan dengan spesifikasi mekanik dan listrik dari perangkat atau media transmisi seperti, besar tegangan, dan jenis kabel.

b. *Data Link layer*

Pada lapisan ini bertugas membagi aliran bit yang diterima dari lapisan *network* menjadi unit-unit data yang dikendalikan yang disebut *frame*. Selain itu, pada *level* ini terjadi koreksi kesalahan, *flow control*, pengalamatan perangkat keras seperti halnya *Media Acces Control* (MAC address) dan menetukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti *hub, bridge,* dan *repeater* beroperasi.

c. *Network layer*

Lapisan ini menentukan rute pengiriman dan mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat *header* untuk paket-paket, dan kemudian melakukan *routing* dan *switch layer* 3 agar data sampai ditempat tujuan dengan benar.

d. *Transport layer*

Lapisan ini mengatur keutuhan data, menerima data dari lapisan *session* dan meneruskannya ke lapisan *network*. Lapisan ini berfungsi untuk memecah data

kedalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima.

e. *Session layer*

Lapisan ini menyiapkan saluran komunikasi dan terminal dalam hubungan antar terminal, mengoordinasikan proses pengiriman dan penerimaan serta mengatur pertukaran data.

f. *Presentation layer*

Pada lapisan ini dilakukan konversi data agar data yang dikirim dapat dimengerti oleh penerima, kompresi teks dan penyendian data.

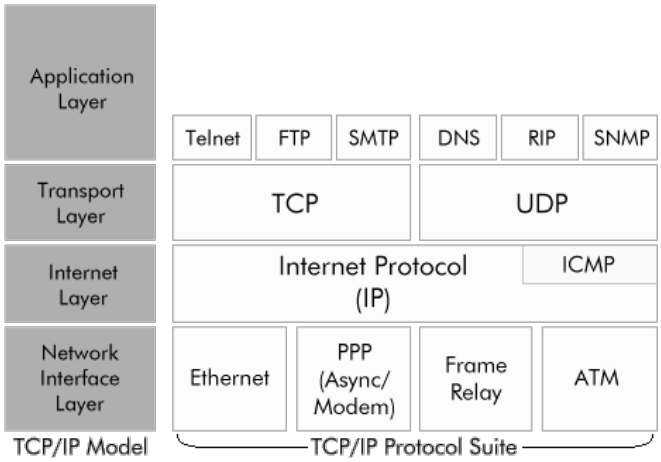
g. *Application layer*

Lapisan paling atas ini mengatur interaksi pengguna komputer dengan program aplikasi yang dipakai. Lapisan ini juga mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada pada lapisan ini adalah HTTP, FTP, SMTP, dan NFS.

Ketika data ditranfer melalui jaringan, maka data sebelumnya harus melewati ketujuh dari satu terminal, mulai dari *layer* aplikasi sampai *physical layer*, kemudian di sisi penerima data tersebut juga melewati *layer physical* sampai aplikasi. Pada saat data melewati satu persatu *layer* dari sisi pengirim, maka akan ditambahkan satu *header* sedangkan pada sisi penerima *header* dibuka sesuai dengan *layer*-nya.

1.5.2 TCP/IP *Protocol* Suite

TCP/IP *protocol suite* dikembangkan sebelum model OSI. Oleh karena itu, lapisan di TCP/IP *protocol suite* tidak sama persis dalam model OSI. TCP/IP *protocol suite* memiliki empat lapisan yaitu *network*, *Internet*, *transport*, dan *application*. Namun, ketika TCP / IP dibandingkan dengan OSI dapat dikatakan bahwa lapisan *network* setara dengan gabungan dari *layer data link* dan *physical. Internet layer* setara dengan *layer network*, dan *applicaton layer* mengerjakan pekerjaan yang sama seperti *session, presentation,* dan *application layer*[1] .



Gambar **Error! No text of specified style in document.**.9 TCP/IP Protocol Suite

Penjelasan Gambar 2.9 tentang TCP/IP *Protocol Suite* sebagai berikut:

a. *Application layer*

Merupakan lapisan dalam arsitektur TCP/IP yang berfungsi mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada jaringan. Karena itu terdapat banyak protokol pada lapisan ini, sesuai dengan banyaknya aplikasi TCP/IP yang dapat dijalankan. Contohnya adalah SMTP (*Simple Mail Teansfer Protocol*) untuk pengiriman *e-mail*, dan FTP (*File Transfer Protocol*) untuk transfer file.

b. *Transport layer*

Mendefinisikan cara untuk melakukan pengiriman data antara *end to end* secara handal. Lapisan ini menjamin bahwa informasi yang diterima pada sisi penerima adalah sama dengan informasi yang dikirimkan pada pengirim.

c. *Internet layer*

Mendefinisikan bagaimana hubungan dapat terjadi antara dua pihak yang berada pada jaringan yang berbeda seperti lapisan *network* pada OSI. Pada jaringan *Internet* yang terdiri atas puluhan juta *host* dan ratusan ribu jaringan lokal, lapisan ini bertugas untuk menjamin agara suatu paket yang dikirimkan dapat menemukan tujuannya dimana pun berada. Oleh karena itu, lapisan ini memiliki peranan penting terutama dalam mewujudkan *interworking* yang meliputi wilayah luas (*worldwide Internet*).

d. *Network layer*

Berfungsi yang mirip dengan lapisan Data-Link pada OSI. Lapisan ini mengatur penyaluran data *frame* data pada media fisik yang digunakan secara handal. Lapisan ini biasanya memberikan servis untuk deteksi dan koreksi kesalahan dari data yang ditransmisikan. Beberapa contoh protokol yang digunakan pada lapisan ini adalah X.25 jaringan public, *Ethernet* untuk jaringan *Ethernet*, AX.25 untuk jaringan paket radio.

1.6 Proxy Server

Sebuah *proxy* adalah komputer *server* yang terletak antara komputer klien yang berada pada jaringan lokal yang melakukan permintaan dokumen situs dari *server* tujuan yang ada *Internet*. Dalam bentuk yang paling sederhana, sebuah *proxy server* memfasilitasi komunikasi antara klien dan *server* tujuan tanpa mengubah permintaan dari komputer klien. *Proxy server* bekerja dengan mendengarkan permintaan dari klien kemudian mengirim permintaan tersebut ke *server* tujuan yang berada di *Internet*, sehingga seolah-olah *proxy server* itu sendiri yang menjadi klien. Pada waktu *proxy server* menerima respon dari *server* tujuan, kemudian *proxy server* memberikan respon tersebut ke klien yang asli, seolah-olah komputer klien mengakses langsung *server* tujuan. Untuk bentuk canggih, *proxy server* dapat menyaring permintaan berdasarkan berbagai aturan dan memungkinkan komunikasi hanya ketika permintaan dapat diperbolehkan pada aturan yang tersedia. Aturan umumnya didasarkan pada alamat IP dari klien atau *server* tujuan, protokol, jenis konten dokumen situs, jenis konten *web*, dan sebagainya[3].

Penggunaan *proxy server* memiliki peranan sebagai berikut:

a. Mengatur konten-konten, menentukan situs-situs yang tidak boleh dibuka dan juga situs-situs yang diperbolehkan.
b. Meningkatkan kecepatan *browsing* dengan memanfaatkan *cache* sehingga lebih hemat *bandwidth*.
c. Dapat memonitor apa yang dilakukan oleh komputer-komputer klien.

1.7 Alamat IP Versi 4

Alamat IP terdiri dari 32 bit, dengan penulisan dibagi menjadi 4 segmen (8 bit tiap segmen). Variasi alamat yang dapat digunakan oleh host pada TCP/IP jika direpresentasikan dalam bilangan biner adalah dari 0.0.0.0 sampe dengan 255.255.255.255. Jadi, alamat IP versi 4 dapat memiliki sebanyak 4 milyar komputer. Pada kenyataannya ada alamat IP khusus yang digunakan untuk keperluan khusus, sehingga tidak boleh digunakan oleh *host*.

Alamat IP dapat dipisahkan menjadi 2 bagian, yaitu bagian *network* (*network* bit) dan bagian *host* (*hos*t bit). *Network* bit berperan dalam identifikasi suatu *network* dari *network* yang lain, sedangkan *host* bit berperan dalam identifikasi *host* dalam suatu *network*. Jadi, seluruh *host* yang tersambung pada jaringan yang sama akan memiliki *network* bit yang sama. Sebagian dari bit-bit bagian awal dari alamat IP merupakan *network* bit atau *network number*, sedangkan sisanya untuk *host*. Ada tiga kelas alamat IP yang utama dalam TCP/IP yaitu kelas A, kelas B, kelas C, sedangkan kelas tambahan yaitu kelas D digunakan untuk *multicast* dana kelas E digunakan untuk *research*. Perangkat lunak *Internet* protokol menentukan pembagian jenis kelas ini dengan menguji bit pertama dari alamat IP. Penentuan kelas ini dilakukan dengan cara berikut[1]:

a. Alamat IP kelas A

   Jika bit pertama dari alamat IP adalah 0, maka *network* merupakan kelas A. bit awal dan 7 bit berikutnya (8 bit pertama) merupakan bit *network* sedangkan 24 bit terakhir merupakan bit *host*. Dengan demikian hanya ada 128 *network* di kelas A, yakni nomor 0.xxx.xxx.xxx sampai 127.xxx.xxx.xxx, tetapi *network* dapat mendukung lebih dari 16 juta *hos*t (xxx adalah variabel, nilainya dari 0 sampai dengan 255). Ilustrasinya dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel **Error! No text of specified style in document.**.1 Alamat IP Kelas A

0-127	0-255	0-255	0-255
0nnnnnnn	hhhhhhhh	hhhhhhhh	hhhhhhhh
Bit-bit Network	Bit-bit host		

b. Alamat IP kelas B

Jika 2 bit pertama dari alamat IP adalah 10, maka *network* merupakan kelas B. dua bit awal dan 14 bit berikutnya (16 bit pertama) merupakan bit *network* sedangkan 16 bit terakhir merupakan bit *host*. Dengan demikian terdapat lebih dari 16 ribu *network* kelas B (64 x 256), yakni dari *network* 128.0.xxx.xxx – 191.255.xxx.xxx. Setiap *network* kelas B mampu mendukung lebih dari 65 ribu *host*. Iliustrasinya dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel **Error! No text of specified style in document.**.2 Alamat IP Kelas B

128-191	0-255	0-255	0-255
10nnnnnn	nnnnnnnn	hhhhhhhh	hhhhhhhh
Bit-bit Network		Bit-bit host	

c. IP Address kelas C

Jika bit pertama dari alamat IP adalah 110, maka *network* merupakan kelas C. Tiga bit awal dan 21 bit berikutnya (24 bit pertama) merupakan bit network sedangkan 8 bit terakhir merupakan bit host. Dengan demikian terdapat lebih dari 2 juta *network* kelas C (32 x 256 x 256), yakni dari nomor 192.0.0.xxx sampai 223.255.255.xxx. Setiap *network* kelas C hanya mampu mendukung sekitar 256 *host*. Ilustrasinya dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:

Tabel **Error! No text of specified style in document.**.3 Alamat IP Kelas C

128-191	0-255	0-255	0-255
110nnnnn	nnnnnnnn	nnnnnnnn	hhhhhhhh
Bit-bit Network			Bit-bit host

1.8 Port TCP dan UDP

Port adalah sebuah perangkat lunak aplikasi-spesifik atau proses komunikasi dalam sistem operasi komputer. Sebuah *port* dikaitkan dengan alamat IP dari *host*, serta jenis protokol yang digunakan untuk komunikasi. Tujuan *port*

adalah untuk mengidentifikasi berbagai aplikasi atau proses yang berjalan pada satu komputer dan dengan demikian memungkinkan mereka untuk berbagi koneksi fisik tunggal untuk jaringan *packet-switched* seperti *Internet*. *Port* dapat mengidentifikasikan aplikasi dan layanan yang menggunakan koneksi di dalam jaringan TCP/IP. Sehingga, *port* juga mengidentifikasikan sebuah proses tertentu di mana sebuah *server* dapat memberikan sebuah layanan kepada klien atau bagaimana sebuah klien dapat mengakses sebuah layanan yang ada dalam *server*. *Port* dapat dikenali dengan angka 16 Bit yang disebut dengan nomor *port* dan diklasifikasikan dengan jenis protokol *transport* apa yang digunakan, apa termasuk ke dalam *port* TCP atau *port* UDP dan, bisa juga keduanya. Nomor *port* merupakan bagian dari informasi alamat yang digunakan untuk mengidentifikasi pengirim dan penerima pesan. Nomor *port* paling sering digunakan pada protokol TCP/IP. Karena memiliki angka 16-bit, maka total maksimum jumlah *port* untuk setiap protokol *transport* yang dapat digunakan adalah 65536 buah. Berikut beberapa daftar *port* TCP dan *port* UDP dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel **Error! No text of specified style in document.**.4 Daftar Port TCP dan UDP

No. Port	UDP/TCP	Protokol
20	TCP	FTP
25	TCP	SMTP
166	TCP	SNMP
443	TCP	HTTPS
3128	TCP	SQUID
8080	TCP	HTTP
10000	TCP	WEBMIN

1.9 DNS (*Domain Name System*)

Setiap *network interface* yang terhubung pada TCP/IP *network* diidentifikasi melalui alamat IP. Suatu nama (*hotsname*) juga dapat diberikan pada setiap perangkat yang memiliki alamat IP seperti: *server*, *router*, *terminal*, dan sebagainya. Perangkat lunak jaringan tidak memerlukan nama untuk

berhubungan. Namun demikian, manusia sebagai pengguna *network* memerlukannya karena lebih mudah diingat dan diketik dengan tepat daripada alamat IP yang diperlukan komputer. Penamaan setiap komputer yang terhubung satu sama lain. Pada *Internet*, setiap perangkat diberi nama yang informatif. Dengan melihat nama suatu perangkat, minimal orang dapat membayangkan dimana perangkat berada dan *service* apa yang diberikan. Bentuk *hostname* yang digunakan pada *Internet* mirip dengan alamat IP, yakni terdiri dari beberapa segmen. Setiap segmen berupa nama / singkatan yang memberikan informasi.

Hubungan setiap segmen berupa hirarki / tingkatan. Segmen disebelah kiri lebih spesifik daripada yang disebelah kanan, atau berada dalam *domain* nama yang ada pada sebelah kanan. Perhatikan *hostname* dari salah satu perangkat ini: ns1.ts.ac.id

Interpretasi dari nama di atas adalah suatu perangkat yang diberi nama ns1, sesuai dengan namanya yang berfungsi sebagai *name server*. Perangkat ini berada di ITS, yang tergabung dalam domain ac (academic) dan seluruhnya berada pada domain id (Indonesia). Singkatnya, perangkat ns1 berada dalam its.ac.id. Jenis organisasi lain di Indonesia adalah go (lembaga pemerintah), co (lembaga komersial), dan org (selain di atas / organisasi swadaya masyarakat).

Top level domain yang digunakan pada *Internet* adalah singkatan nama geografis negara. Beberapa contoh lain untuk domain adalah:

ca (Canada)

fr (Perancis)

jp (Jepang)

nl (Belanda)

th (Thailand)

uk (Inggris)

Adapun *top level* domain berdasarkan organisasi, seperti contoh berikut:

com organasasi komersial

edu institusi pendidikan

gov lembaga pemerintahan

mil organisasi militer

net organisasi yang mendukung network

org organisasi lain yang tidak tergolong kelompok di atas

Manusia lebih mudah menggunakan dan mengingat nama, karena sifatnya yang informatif. Namun demikian, komunikasi komputer pada TCP/IP menghendaki nomor-nomor alamat IP sebagai alamat untuk proses *mapping* antara *hostname* dan alamat IP. Jika ingin berhubungan dengan komputer bernama mail.its.-sby.edu, maka komputer tempat kita berada harus mengetahui nomor alamat IP dari mail.its-sby.edu.

Langkah pertama yang dilakukan adalah melihat pada file *database* pada komputer itu sendiri. Jika pada file *database* lokal terdapat baris: mail.its-sby.edu IN A 167.205.169.82. Maka komputer dengan cepat mengetahui alamat IP yang akan dituju dan dari tabel *routing* dapat diketahui kemana paket harus dikirimkan.

Untuk memungkinkan suatu komputer dapat berhubungan dengan komputer dimanapun di *Internet*, sangat sulit dan tidak efisien bila seluruh komputer memiliki seluruh daftar *hostname* yang ada didunia. Oleh karena itu, diberikan *host-host* yang memberikan layanan untuk *mapping hostname*. Perangkat seperti ini dikenal dengan sebutan *name server* / *domain name server*. Sesuai dengan namanya, wewenang suatu *name server* dapat dibag-bagi menurut *domain name* yang dibawahnya. Misalnya ada *name server* yang memegang top level domain *.id. Idealnya, *name server* ini memiliki daftar alamat IP dan *hostname* dari setiap komputer yang ada di Indonesia. Tetapi tentu saja ada keterbatasan untuk mengetahui alamat IP dan *hostname* dari perangkat-perangkat yang berada pada lingkungan instansi tertentu yang lebih kecil. Untuk data yang lebih spesifik, misalnya *.ac.id atau *.its.ac.id, *name server* ini dapat berhubungan dengan *name server* yang membawahi *domain* tersebut[1].

1.10 Sistem Operasi dan Aplikasi Yang Digunakan

Secara umum, sistem operasi adalah perangkat lunak pada lapisan pertama yang ditempatkan pada memori komputer pada saat komputer dinyalakan. Sedangkan perangkat lunak lainnya dijalankan setelah Sistem operasi berjalan, dan sistem operasi akan melakukan layanan inti umum untuk perangkat lunak tersebut. Berikut sistem operasi dan aplikasi yang digunakan untuk membangun *Proxy server*.

1.10.1 FreeBSD

Sejarah singkat berawal dari pengembangan sistem operasi berbasis UNIX yang dirancang oleh Ken Thompson dan Dennis Ritchie di Laboratorium Bell, AT&T. FreeBSD adalah sistem operasi yang dapat di konfigurasi dalam menambahkan dan mengurangkan fitur-fitur yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dengan cara kompilasi ulang *kernel*. Untuk proses instalasi aplikasi tambahan dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, instalasi dengan menggunakan *ports collection* yaitu proses instalasi dengan *source code* yang dapat di kompilasi untuk memilih opsi-opsi mana saja yang akan digunakan oleh pengguna. Sedangkan yang kedua dengan menggunakan *packages* yaitu proses instalasi dengan file biner yang cepat dalam instalasi dibandingkan menggunakan *port collection*.

FreeBSD dapat digunakan pada jaringan *Internet* atau *server* pada jaringan lokal, dengan menyediakan layanan jaringan yang kuat dan dapat mengatur penggunaan memori secara efisien dalam waktu lama untuk menangani ribuan proses dari pengguna serta memiliki tingkat keamanan yang tinggi dengan dilengkapi berbagai macam *firewall* seperti PF (*Packet Filter*), IPFirewall, dan IPFilter sesuai kebutuhan bagi pengguna.

Salah satu fitur unggulan dari sistem operasi FreeBSD yaitu fitur pada jaringan. Dengan mendukung perangkat lunak TCP / IP, sehingga sistem operasi ini mampu bekerja pada aplikasi jaringan dan *Internet*. Fitur jaringan yang dimiliki seperti SCTP (*Stream Control Transmission Protocol*) yaitu protokol

pada lapisan *transport* yang cocok digunakan untuk komunikasi telepon dan aplikasi streaming[4].

Seperti kebanyakkan sistem operasi berbasis UNIX. FreeBSD juga sudah mendukung standar protokol TCP/IP sebagai berikut:

1. Melayani untuk mengakses sebuah situs melalui HTTP
2. Menangani dan menyediakan layanan *email* melalui SMTP, IMAP dan POP3
3. Dukungan *login remote* melalui SSH dan rsh
4. Melakukan konfigurasi SNMP dari jarak jauh
5. Melayani transfer file dengan FTP
6. Dapat me-*resolve* nama *host* dengan DNS / BIND
7. Menyediakan jasa IPv6.

1.10.2 Squid

Squid adalah program *proxy server* yang tersedia secara *open source* yang sangat banyak kegunaannya, salah satunya adalah melakukan *cache* terhadap konten dari sebuah *website*. Program *Squid* adalah program yang saat ini paling banyak digunakan oleh administrator jaringan sebagai program *proxy server*. Hal ini disebabkan karena banyak kelebihan yang ditawarkan oleh *Squid*[3]. Salah satu fitur yang terdapat pada squid yaitu ACL (*Acces Control List*) adalah elemen dasar dari kontrol akses yang biasanya bentuk kombinasi perintah seperti: http_access (perintah untuk memberikan hak akses ke HTTP), icp_access (perintah untuk mengontrol akses query menggunakan ICP), dan sebagainya, untuk mengontrol akses ke berbagai komponen squid. ACL mengidenfifikasikan perintah seperti http_access, kemudian memutuskan apakah perintah harus diizinkan atau tidak. Definisi setiap ACL harus memiliki nama, jenis, dan diikuti oleh nilai-nilai tertentu seperti berikut[5]:

acl nama_acl jenis_acl nilai

acl nama_acl jenis_acl “/path/sebuah/file”

Beberapa kelebihan Squid *proxy server* adalah sebagai berikut:

a. Kestabilannya untuk menangani sebuah jaringan yang berskala besar, biasanya ISP atau sebuah institusi perguruan tinggi menggunakan *Squid* sebagai *proxy server*.
b. *Squid* memungkinkan penyedia *Internet* untuk menghemat *bandwidth* mereka melalui konten *caching*.
c. Kemampuan *filtering* yang baik.
d. Kemampuan *parent* dan *sibling*, dengan menerapkan hubungan *parent* atau *sibling* antar *Squid proxy server* yang ada maka dapat di bangun sebuah jaringan *cache* yang tersusun secara hirarki yang dapat lebih menghemat waktu akses dan *bandwidth*.
e. Relatif mudah untuk dikonfigurasi.
f. Gratis, dibawah GPL/GNU.

1.10.3 SARG (Squid Analys Report Generator)

SARG (*Squid Analysis Report Generator*) adalah aplikasi yang memungkinkan kita untuk melihat kegiatan penggunaan *Internet*. SARG menampilkan informasi tentang pengguna, Alamat IP, *byte*, alamat situs dan waktu.

1.10.4 Webmin

Webmin adalah antarmuka berbasis *web* untuk administrasi sistem untuk UNIX yang dikembangkan oleh Jamie Cameron. Webmin telah digunakan oleh 35 lebih sistem operasi UNIX-Like dan distribusi dari Linux untuk urusan administrasi sistem. Banyak fitur-fitur yang ditawarkan oleh Webmin seperti manajemen berbagai *server*, administrasi pada jaringan, administrasi *account* dan masih banyak lagi fitur-fitur yang menunjang dalam adminitrasi sistem sesuasi dengan kebutuhan masing-masing pengguna.