

TOP DOWN NETWORK DESIGN DALAM PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER PADA SMA NEGERI 1 INDRALAYA SELATAN

TOP DOWN NETWORK DESIGN IN COMPUTER NETWORK DESIGN AT SMA NEGERI 1 INDRALAYA SELATAN

Maria Ulfa

Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma Palembang

email : maria.ulfa@binadarma.ac.id

Abstract. *Computer networking is the group of many computer which links each others by using switch, router and etc, so computers can communicate and transfer data each other and also share hardware using. On academic field so many schools have been use online system, such as on final examination and national examination which use computer networking, so they need good computer networking fast accessibility and safe from hackers, crackers and viruses. SMA Negeri 1 Indralaya Selatan have not good structured computer yet, such as in topology design and IP address management and networking security. By the reasons have given above, it needs computer network design that have best performance so that can give the optimal working in order to fill the needs by using top down network design methods which designing from the top layer down to the basic layer at OSI (Open System Interconnection) layer, by using this method we can gain computer network architecture which can support all activities of teachers, students and administration staffs at SMA Negeri 1 Indralaya Selatan.*

Keywords: *Computer Networking, Top Down Network Design, SMA Negeri 1 Indralaya Selatan*

Abstrak. *Jaringan komputer merupakan suatu kumpulan beberapa komputer yang terhubung satu sama lainnya melalui media perantara seperti switch, router dan sebagainya, sehingga masing-masing komputer dapat terhubung dan saling bertukar data maupun berbagi perangkat keras. Pada dunia pendidikan telah banyak sekolah yang menerapkan sistem pembelajaran online, Ujian Akhir Semester dan ujian nasional secara online yang menggunakan jaringan komputer, sehingga sangat membutuhkan kondisi jaringan komputer yang baik serta memiliki kecepatan akses yang cepat, dan aman dari berbagai bentuk serangan hacker, cracer ataupun virus. SMA Negeri 1 Indralaya Selatan memiliki arsitektur jaringan komputer yang belum terstruktur dengan baik, seperti dalam perancangan topologi jaringan dan manajemen IP Address serta sistem keamanan jaringan, oleh karena itu sangat dibutuhkan perancangan jaringan komputer yang memiliki performance yang baik sehingga dapat bekerja secara optimal, agar sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan, dengan menggunakan metode Top Down Network Design yaitu metode merancang jaringan mulai dari lapisan teratas sampai pada lapisan paling bawah pada OSI (Open System Interconnection) layer, dengan metode tersebut diharapkan dapat menghasilkan arsitektur jaringan komputer yang dapat menunjang semua aktivitas guru, siswa dan pegawai TU (Tata Usaha) pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan.*

Kata Kunci: *Jaringan komputer, Top Down Network Design, SMA Negeri 1 Indralaya Selatan*

1. Pendahuluan

Perkembangan jaringan komputer yang sampai saat ini berkembang dengan sangat pesat adalah jaringan komputer yang berbasis luas atau yang dikenal dengan *Wide Area Network* (WAN) seperti jaringan internet, yang mana interkoneksi jaringan komputer skala besar yang dihubungkan menggunakan protocol khusus (Sofana, 2013). Dimana dengan jaringan internet semua orang bisa mengakses informasi dimanapun mereka berada, kebutuhan akan jaringan internet tidak hanya pada instansi pemerintah, swasta ataupun masyarakat umum akan tetapi saat ini kebutuhan jaringan internet juga sudah digunakan dalam lingkungan pendidikan. Pada dunia pendidikan kebutuhan akan fasilitas layanan internet sangat membantu dalam proses belajar mengajar, yang mana pada beberapa aktivitas di sekolah sudah banyak menggunakan teknologi internet seperti mencari materi pelajaran, ujian online, e-learning, PSB (Penerimaan Siswa Baru) online, sistem informasi akademik online (website) dan masih banyak lagi sistem yang terhubung dengan jaringan internet. Kebutuhan akan arsitektur jaringan komputer yang baik pada sekolah merupakan hal yang terpenting, karena akan menjaga *performance* dan kualitas jaringan internet yang digunakan pada sekolah tersebut. SMA Negeri 1 Indralaya Selatan adalah salah satu Sekolah Menengah Atas di kabupaten Ogan Ilir yang telah menerapkan sistem teknologi komputer pada beberapa aktivitas di lingkungan sekolah, seperti penggunaan website sekolah, UKG (Uji Kompetensi Guru), sistem belajar online dan ujian online, selain itu juga telah terintegrasi dengan jaringan internet yang diterapkan pada jaringan LAN (*Local Area Network*) dan WLAN (*Wireless Local Area Network*) pada beberapa ruang yang saling terhubung diantaranya ruang kepala sekolah, guru, pegawai TU, perpustakaan dan laboratorium, sehingga kebutuhan akan kondisi jaringan komputer yang baik, cepat dan aman sangat diharapkan pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan. Saat ini kondisi jaringan komputer yang sudah ada sering mengalami gangguan diantaranya tidak terkoneksi dengan baik, sehingga para pengguna kesulitan dalam mengakses jaringan internet selain itu arsitektur jaringan komputer tidak terstruktur dengan baik, seperti perancangan topologi jaringan, manajemen IP Address untuk setiap ruang sering terjadi *duplicate* IP Address baik didalam jaringan LAN (*Local Area Network*) maupun jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*), manajemen penggunaan *bandwidth* pada setiap ruangan dan dalam manajemen sistem keamanan jaringan LAN (*Local Area Network*) maupun jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*), oleh karena itu pengelola jaringan komputer mengalami kesulitan dalam melakukan *maintenance* (perbaikan) dan *monitoring* jaringan komputer SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, hal ini disebabkan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki pengelola jaringan komputer yang ada di SMA Negeri 1 Indralaya Selatan dalam merancang dan memajemen arsitektur jaringan komputer dengan baik dan benar.

Berdasarkan latar belakang permasalahan pada penelitian ini akan dilakukan perancangan jaringan komputer SMA Negeri 1 Indralaya Selatan dengan metode top down network design, dimana bertujuan untuk merancang arsitektur jaringan komputer pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, agar dapat meningkatkan kinerja dan kualitas jaringan komputer dengan baik, cepat dan aman. Sehingga penggunaan jaringan komputer yang ada dapat digunakan secara maksimal dan mudah dalam *maintenance* dan *monitoring* jaringan komputer bila terdapat masalah atau kerusakan pada infrastruktur jaringan LAN (*Local Area Network*) maupun jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi SMA Negeri 1 Indralaya Selatan diantaranya:

1. Pengelola jaringan komputer, dapat melakukan proses perancangan jaringan komputer dengan metode *top down network design*, manajemen jaringan komputer serta sistem keamanan jaringan komputer dengan baik.
2. SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, dengan diterapkannya perancangan jaringan komputer menggunakan metode *top down network design* dapat mengetahui peningkatan performa dan kestabilan jaringan komputer baik di jaringan *Local Area Network (LAN)* maupun *Wireless Local Area Network (WLAN)*.

Teori pendukung pada penelitian diantaranya sebagai berikut:

A. Jaringan Komputer

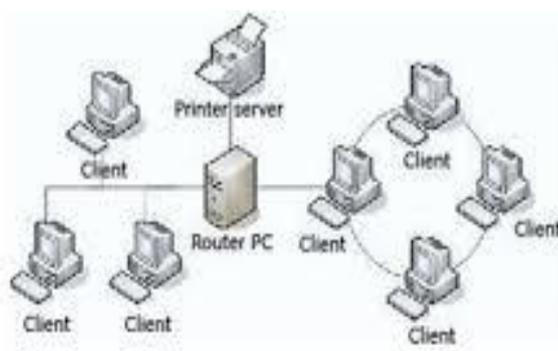
Jaringan komputer dapat diartikan sebagai sebuah rangkaian dua atau lebih komputer. Komputer-komputer ini akan dihubungkan satu sama lain dengan sebuah sistem komunikasi. Dengan jaringan komputer ini dimungkinkan bagi setiap komputer yang terjaring di dalamnya dapat saling tukar-menukar data, program, dan sumber daya komputer lainnya seperti media penyimpanan, printer, dan lain-lain. Jaringan komputer yang menghubungkan komputer-komputer yang berada pada lokasi berbeda dapat juga dimanfaatkan untuk mengirim surat elektronik (*e-mail*), mengirim *file* data (*upload*) dan mengambil *file* data dari tempat lain (*download*), dan berbagai kegiatan akses informasi pada lokasi yang terpisah. Tujuan utama dari sebuah jaringan komputer adalah *sharing resources* (sumber daya), dimana sebuah komputer dapat memanfaatkan sumber daya yang dimiliki komputer lain yang berada dalam jaringan yang sama. (Tanembaum, 2000).

B. Klasifikasi Jaringan Komputer

Dalam konsep jaringan komunikasi data yang ada sekarang ini, Jaringan komunikasi data dapat di klasifikasikan menjadi lima bagian antara lain: (Sugeng & Putri, 2015).

1. *Local Area Network (LAN)*

LAN adalah jaringan sejati (True Networks), milik pribadi. Umumnya menghubungkan PC ke workstation di kantor, dengan tujuan pemakaian resource sharing (mis. Printer). Dapat dibedakan menjadi tiga karakteristik yaitu : ukuran, teknologi transmisi dan topologinya.

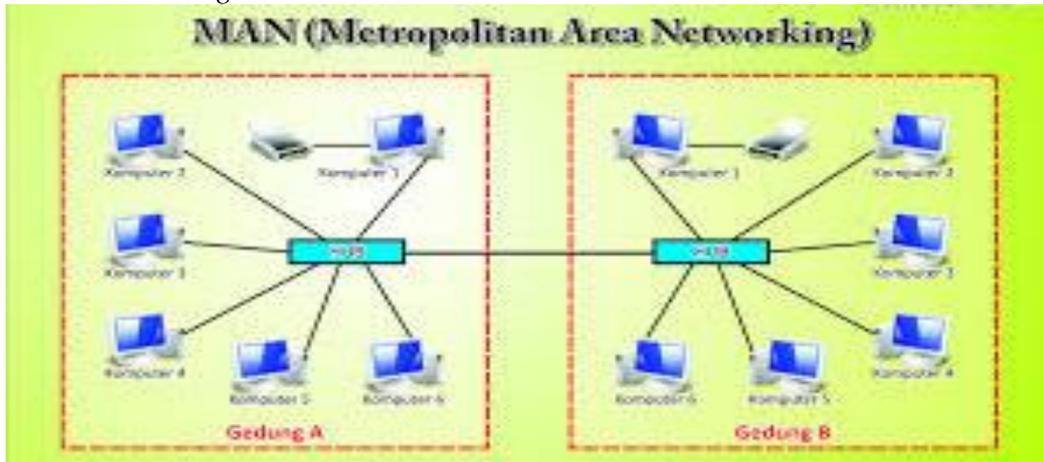


Gambar 1. Contoh Implementasi LAN

2. *Metropolitan Area Network (MAN)*

Metropolitan Area Network atau disingkat dengan MAN merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN mampu menunjang data dan suara bahkan berhubungan dengan

jaringan televisi kabel. MAN memiliki satu atau dua kabel dan tidak mempunyai elemen *switching*.



Gambar 2. Contoh Implementasi MAN

3. *Wide Area Network (WAN)*

WAN adalah singkatan dari istilah teknologi informasi dalam bahasa Inggris: Wide Area Network merupakan jaringan komputer yang mencakup daerah geografis yang luas, dapat mencapai Negara, benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program pemakai. Mesin-mesin biasa disebut dengan host, host dihubungkan oleh sebuah subnet komunikasi.



Gambar 3. Contoh Implementasi WAN

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini akan menggunakan Metode pendekatan *Top Down Network Design* untuk merancang jaringan komputer pada SMA Negeri 1 Indralaya selatan dengan menggunakan beberapa tahapan sebagai berikut (Kurose, dkk, 2010):

1. Analisis kebutuhan

Pada tahapan analisis kebutuhan terdiri dari analisis bisnis, analisis teknis, analisis karakteristik jaringan dan analisis lalulintas jaringan.

2. Desain jaringan logika

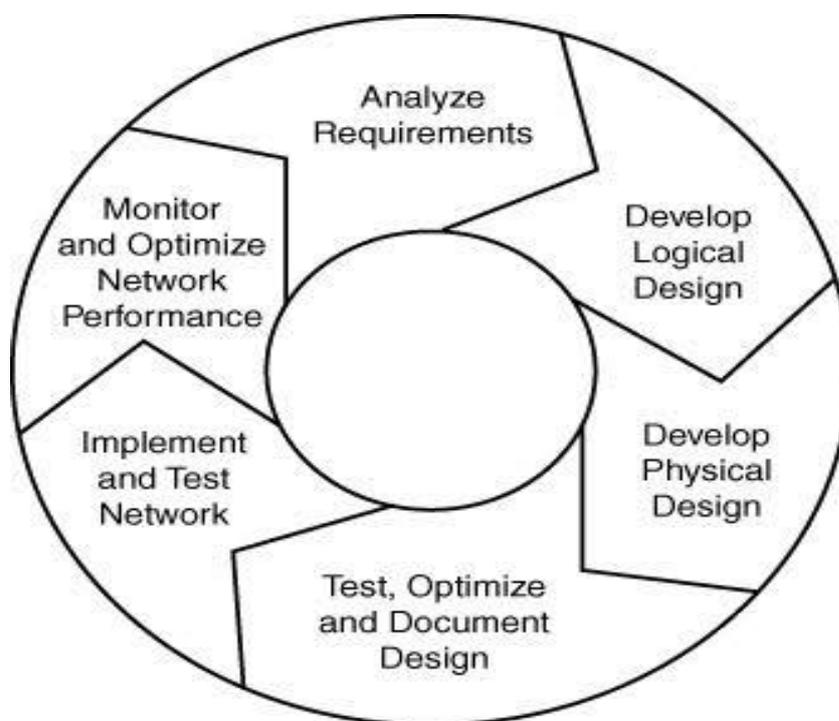
Pada tahapan desain jaringan logika terdiri dari perencanaan desain topologi jaringan, perencanaan IP (*Internet Protocol*) Address, perencanaan *switching* dan *routing*, perencanaan *security* dan perencanaan manajemen jaringan.

3. Desain jaringan fisik

Pada tahapan desain jaringan fisik terdiri dari Pemilihan teknologi dan peralatan yang akan digunakan dalam membangun jaringan komputer.

4. Pengujian (testing) , optimasi dan dokumentasi

Pada tahapan pengujian dilakukan pada desain jaringan komputer yang telah dibuat kemudian melihat hasil dari pengujian tersebut, selanjutnya melihat apakah perancangan jaringan komputer sudah optimal untuk digunakan serta membuat laporan hasil dari pengujian pada jaringan komputer.



Gambar 4. Top-Down Network Design

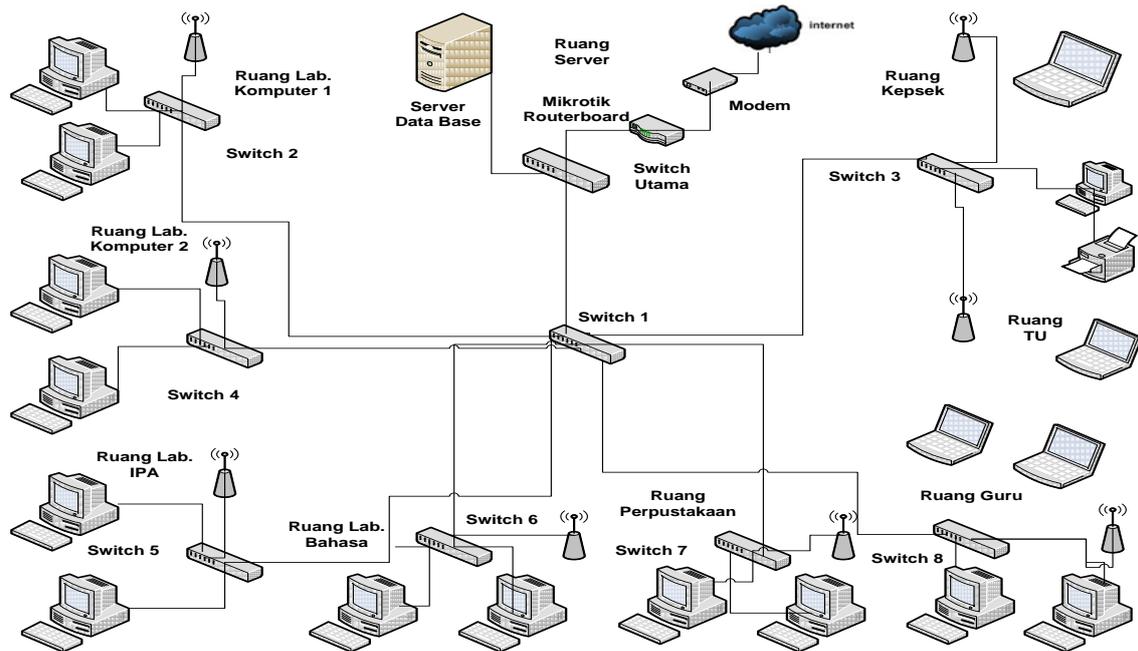
3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan tahapan-tahapan dari metode *top-down network design* untuk perancangan jaringan komputer pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, yang meliputi analisis kebutuhan, desain jaringan logis, desain jaringan fisik dan dokumentasi serta *testing*. perancangan jaringan komputer telah dilakukan serta membangun *system* keamanan jaringan maka diperoleh desain topologi baru sebagai upaya pengembangan jaringan komputer SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, untuk memenuhi kebutuhan *client* diantaranya para guru, pegawai TU serta siswa dan siswi disemua aktivitas yang menggunakan jaringan internet di lingkungan sekolah.

Pada tahap awal penelitian dilakukan analisis kebutuhan pada jaringan komputer SMA Negeri 1 Indralaya Selatan maka didapat beberapa kesimpulan yang bisa digunakan sebagai acuan dalam melakukan pengembangan jaringan antara lain yaitu :

1. Proses bisnis yang dilakukan pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan salah satu aktivitas dalam proses pembelajaran adalah melakukan proses input materi pembelajaran ke sistem e-learning yang terintegrasi dengan jaringan, semua kegiatan banyak dilakukan sistem terintegrasi ini, namun pada kondisi yang saat ini ada beberapa masalah dengan teknologi jaringan yang sudah berjalan, yang merupakan penunjang kesuksesan melakukan proses bisnis, maka dari itu dibutuhkan manajemen teknologi jaringan komputer yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
2. Hasil analisis teknis jaringan pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan selama ini belum memiliki topologi jaringan yang didesain dengan baik sehingga membutuhkan perancangan topologi yang sesuai dengan kebutuhan, agar jaringan komputer yang ada dapat bekerja secara optimal.
3. Hasil analisis karakteristik jaringan diketahui bahwa pengalamatan IP Address yang sudah ada hanya menggunakan satu jenis *network* jaringan yaitu 192.168.8.1.0/24, IP address ini digunakan di seluruh ruang pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, sehingga sering terjadi *duplicate IP Address*, oleh karena itu dibutuhkan manajemen pengalamatan IP Address baik pada jaringan LAN maupun WLAN.
4. Hasil analisis fisik jaringan dimana kondisi perangkat yang sudah ada kurang memadai untuk mendukung proses pembelajaran dan aktivitas SMA Negeri 1 Indralaya Selatan dan manajemen perangkat yang kurang baik yang menyangkut tata letak komponen dan pemasangan kabel jaringan yang tentunya dapat merusak dan mengurangi kualitas kinerja jaringan LAN dan WLAN yang ada.
5. Hasil analisa kinerja jaringan pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan ada beberapa kinerja yang diukur di antaranya *Throughput*, *Delay* dan *Packet Lose* pengukuran ini dengan menggunakan aplikasi *axence netools 5* dan menggunakan standar dari ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) TIPHON, adapun hasil pengukuran kinerja jaringan SMA Negeri 1 Indralaya Selatan yaitu : untuk ujicoba *throughput* nilai (55 %) dan *delay* nilai (350) dengan kategori sedang akan tetapi untuk *packet loss* dengan hasil nilai (20%) kategori jelek.

Perancangan jaringan komputer ini didesain dari hasil analisa yang telah dilakukan pada penelitian yang disesuaikan dengan kebutuhan SMA Negeri 1 Indralaya Selatan untuk memenuhi semua proses baik pembelajaran maupun kegiatan lain yang menggunakan fasilitas jaringan LAN (*Local Area Network*) maupun WLAN (*Wireless Local Area Network*). Berikut ini adalah sketsa *blueprint* dari hasil perancangan jaringan komputer pada SMA Negeri 1 Indralaya Selatan:



Gambar 5. Perancangan Topologi Jaringan SMA Negeri 1 Indralaya Selatan

Berikut adalah tabel pemetaan *IP Address* yang akan digunakan pada jaringan LAN dan WLAN SMA Negeri 1 Indralaya Selatan :

Tabel 1

Pemetaan IP Address

No	Nama	Network	Range IP Address	Host	Broadcast
1	Ruang Server	192.168.1.0/27	192.168.1.1 – 192.168.1.30	30	192.168.1.31
2	Ruang Kepsek & Guru	192.168.1.32/27	192.168.1.33 – 192.168.1.62	30	192.168.1.63
3	Ruang Pegawai TU	192.168.1.64/27	192.168.1.65 – 192.168.1.94	30	192.168.1.95
4	Ruang Perpustakaan	192.168.1.96/27	192.168.1.97 – 192.168.1.126	30	192.168.1.127
5	Ruang Lab. Bahasa	192.168.1.128/27	192.168.1.129 – 192.168.1.158	30	192.168.1.159
6	Ruang Lab. IPA	192.168.1.160/27	192.168.1.161 – 192.168.1.190	30	192.168.1.191
7	Ruang Lab. Komputer 1	192.168.1.192/27	192.168.1.193 – 192.168.1.222	30	192.168.1.223
8	Ruang Lab. Komputer 2	192.168.1.224/27	192.168.1.225 – 192.168.1.254	30	192.168.1.255

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan desain topologi baru dan desain manajemen tata letak komponen jaringan dimana disesuaikan dengan kebutuhan agar memaksimalkan semua aktivitas dan proses pembelajaran yang menggunakan layanan internet dan intranet pada jaringan LAN dan WLAN SMA Negeri 1 Indralaya Selatan. Dengan penambahan infrastruktur seperti perangkat mikrotik *routerboard* dan komputer *server* sebagai server *database* maka akan semakin mudah untuk manajemen jaringan komputer seperti manajemen pengguna (*user*), manajemen *bandwidth upload* dan *download* pada setiap bagian ruang seperti kantor, guru, laboratorium dan perpustakaan.

Selain itu juga penerapan sistem keamanan jaringan menggunakan mikrotik jenis *routerboard* untuk dapat mengatur penggunaan layanan internet mulai dari hak akses pengguna sampai kepada jenis aplikasi apa saja yang dapat diakses oleh pengguna di internet sehingga pengelola jaringan dapat mengontrol jaringan komputer dan juga mengamankan akses perangkat jaringan dari pihak yang tidak berwenang.

Daftar Pustaka

- Kurose, James F dan Keith W.Ross. 2010. *Computer Networking: A Top Down Approach Featuring The Internet*, Fifth Edition. Pearson Education.
- Oppenheimer, Priscillia. 2011. *Top Down Network Design* Thrid Edition. USA : CiscoPress.com.
- Sugeng, Winarno. Putri, Dinnarwaty, Theta. 2015. *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*. Bandung : Modula
- Sofana, Iwan. 2013. *Jaringan Komputer*. Bandung : Informatika.
- Tanenbaum, Andrew S. 2000. *Jaringan Komputer Edisi Bahasa Indonesia (Computer Networks 3e)*. Jilid 1, Gurnita Priatna, Prentice Hall, Inc. Jakarta : Prenhallindo.