

## LINUX SEBAGAI BAHAN PENGAJARAN DALAM RANGKA MEMASUKI MILLENIUM III

Oleh : Ema Utami

### Pendahuluan

Dengan berjalannya waktu tanpa terasa kita telah memasuki Millenium III. Komputer dan teknologi informasi (TI) kini telah begitu melekat dalam kehidupan sehari-hari, juga dalam kegiatan belajar-mengajar tidak lepas dari penggunaan TI. Sebagai pengajar, selama ini kita berusaha keras untuk dapat mengajarkan teknologi informasi ini kepada anak didik kita, baik dari segi teoritis maupun aplikasinya. Dan dengan cepatnya perkembangan teknologi dalam bidang ilmu komputer ini baik perangkat lunak maupun perangkat kerasnya tanpa terasa telah menuntut kita untuk mengajarkan produk teknologi informasi ini secara cepat atau bahkan kilat. Dan dengan perkembangan yang cepat ini tanpa kita sadari atau bahkan kita sadari dalam memberikan pengetahuan pada anak didik kita cenderung memberikan pengetahuan dengan landasan aplikasi-aplikasi yang populer. Dan hal ini dapat menjadikan kita kurang melihat kesesuaian perangkat lunak terhadap materi pengajaran, juga mengabaikan dasar teknologi yang melandasinya. Bahkan terkadang kita melupakan tujuan dari pendidikan itu sendiri.

Dengan kondisi demikian platform apakah atau platform manakah yang sebaiknya digunakan sebagai sarana dalam proses

belajar-mengajar teknologi komputer yang sesuai dengan tujuan pendidikan ? Pemilihan tentang hal ini menjadi sesuatu yang penting dalam rangka mengembangkan materi pengajaran untuk mahasiswa yang diharapkan dapat digunakan dalam mengantisipasi perkembangan jaman juga sebagai salah satu nilai tambah bagi institusi pendidikannya. Hal lain yang menjadi pertimbangan untuk saat ini adalah terjadinya krisis moneter di Indonesia. Krisis moneter pada saat ini menjadikan para pengguna perangkat lunak komersial, haruslah lebih bijaksana dalam menentukan perangkat lunak yang digunakan. Karena setiap pembelian perangkat lunak yang hampir 99% made in luar negeri secara langsung mengalirkan dana ke luar negeri. Dengan perkembangan perangkat lunak yang secara langsung menuntut adanya perangkat keras yang sesuai dan memenuhi persyaratan perangkat lunak maka pemilihan perangkat lunak komersial jelas menjadi pilihan yang kurang bijaksana. Karena sekali lagi, berarti harus dikeluarkannya dana tambahan untuk perangkat keras tersebut. Pilihan perangkat lunak alternatif haruslah dipertimbangkan pada saat ini.

### Sistem Operasi Apakah yang Tepat Untuk Sarana Belajar Memasuki Millenium III

Di sini penulis tidak akan membahas mengenai sistem operasi secara mendetail akan tetapi mengingat berbagai masalah yang penulis kemukakan di atas, maka adalah arif dan bijaksana bagi kita sebagai

pengajar untuk dapat mengajarkan suatu sistem operasi yang mampu menyelesaikan permasalahan di atas, sesuai dengan tujuan pendidikan dan tanpa pembebanan biaya yang berlebih terhadap penyelenggara pendidikan. Di sini penulis akan mencoba membahas sebuah sistem operasi yang kiranya tepat digunakan dan dipelajari untuk masa kini dan masa mendatang.

Tidak atau kurang diperkenalkan UNIX di kalangan perguruan tinggi bukan karena tidak adanya keinginan dari perguruan tinggi tersebut namun kesemuanya karena dukungan dana dari masing-masing perguruan tinggi yang terbatas. Hanya perguruan tinggi swasta yang memiliki cukup dana, mampu membekali mahasiswanya dengan pengetahuan seperti itu. Berbeda dengan PTN yang memperoleh peralatan dari bantuan pemerintah ataupun perusahaan, sehingga memungkinkan memperkenalkan teknologi UNIX ini di kalangan mahasiswanya. Dengan adanya sistem operasi MS-DOS yang dikenal dengan sistem operasi murah, mudah dan meriah, juga ditambah dengan "budaya" mengkopi secara tidak sah justru membuat MS-DOS dan aplikasinya menjadi populer dan secara tidak langsung ini merupakan sarana marketing yang gratis bagi Microsoft. Hal tersebut menjadikan pengguna MS-DOS semakin menggurita dan seakan-akan tidak mau mengerti tentang adanya sistem operasi lain selain MS-DOS. Keterbatasan dana di kalangan perguruan tinggi (dalam hal ini PTS, karena harus membiayai sendiri operasinya tanpa bantuan dana dari pemerintah), menjadikan kalangan PTS cenderung menggunakan

MS-DOS sebagai platform untuk praktikum, pengembangan dan penelitian. Hal ini menjadikan ketergantungan dan popularitas program-program komersial di kalangan para mahasiswa dan pengguna komputer di Indonesia umumnya, dan membuat keterasingan atau bahkan phobia di kalangan mahasiswa terhadap program-program non komersial yang banyak dan standar digunakan di dunia pendidikan dan riset komputer seperti halnya, program Latex sebagai text processor (di luar negeri ini merupakan program standar), sistem operasi UNIX, bahasa pemrograman ADA, MODULA, SCHEME, dan lain-lainnya.

#### **GNU Penggerak Open Source**

Open Source (OSo) merupakan lisensi terhadap perangkat lunak yang pendistribusiannya bersama kode asal perangkat lunak tersebut. OSo berbeda dengan Shareware maupun Freeware. GNU sendiri dimulai oleh pemikiran pada tahun 1980 an dimana hampir semua perangkat lunak telah mempunyai hak milik, sehingga para pengguna tidak lagi bebas menggunakannya. Maka para penggagas GNU mulai berpikir mengembangkan suatu perangkat lunak yang bebas digunakan siapa saja. Karena pada waktu itu UNIX telah biasa dipakai oleh khalayak ramai maka para pendiri GNU membuat perangkat lunak yang "UNIX like" atau yang didasarkan pada UNIX. Pada tahun 1990 an hampir semua perangkat lunak seperti text editor, compiler, mail dan lain-lain telah dapat dibuat dan telah berlisensi

GNU namun yang belum ada adalah kernel atau jantung dari sistem operasi. Dan dengan bertemunya LINUX maka kompletlah sistem operasi yang bebas.

Motivasi apa yang melandasi diterapkannya LINUX yang Open Source? Metode Open Source adalah suatu metode pengembangan piranti lunak yang berintikan suatu model pengembangan, penerapan dan perbaikan yang berjalan secara paralel dan dengan kecepatan yang menakjubkan. Sebagai konsekuensinya, metode OSo telah menghasilkan suatu ancaman yang bersifat langsung, baik pada pasar maupun penghasilan (revenue) Microsoft (MS). Salah satu keuntungan dari metode ini ialah masalah-masalah (bugs) yang muncul dapat diidentifikasi, dipecahkan dan disebarakan dalam tempo yang jauh lebih cepat dari proses konvensional. Sebagai contoh ketika TearDrop IP attack telah diketahui, dalam waktu kurang dari 24 jam, komunitas LINUX telah menghasilkan pemecahannya yang dapat diambil dari situs-situs LINUX di internet.

Gerakan yang dimulai oleh GNU (Gnu's is Not UNIX) dengan Open Souce makin memperoleh momentum dengan makin merebaknya pengguna LINUX karena seluruh source code dari sistem operasi ini tersedia bagi para pengguna dimana pendistribusian dan pengembangannya bisa dilakukan secara bebas dengan mengikuti kode program asal sebagai turunannya. Dalam kondisi yang sulit seperti sekarang ini maka LINUX merupakan alternatif yang tepat untuk digunakan. Kebanyakan program-program aplikasi yang

menyertai LINUX memiliki lisensi GPL (GNU General Public Lisencc) sehingga lebih fleksibel untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan dan mudah didapat dari berbagai site umum di internet atau CD-ROM.

### Sistem Operasi LINUX

Sejak pertama telah dikenal 2 jenis operating system untuk menggerakkan komputer yaitu UNIX dan non UNIX (MS-DOS, Mac-OS, dan lain-lain). UNIX digunakan pada komputer besar seperti super komputer, mainframe, dan sebagainya. Non UNIX banyak digunakan pada jenis PC. Dengan adanya trend down sizing, yakni kecenderungan penggunaan komputer besar ke arah komputer kecil termasuk PC, maka sistem berbasis UNIX juga sangat diperlukan.

Sebenarnya LINUX hanya merupakan sebuah kernel dari sebuah sistem PC-UNIX yang mengatur semua program-program baik aplikasi maupun aksesori yang mengikutinya. Kernel adalah sebuah program yang mengatur kontrol bermacam-macam HW/distribusi file-file yang diperlukan. Kernel juga diartikan sebagai bagian utama dalam sistem operasi yang berfungsi sebagai perantara antara device (CPU, RAM, Keyboard). Dengan demikian kernel bisa juga dianggap sebagai jantungnya sistem operasi. Jika dibandingkan dengan MS Windows 9X maka kernel identik dengan file-file DLL yang berada dalam sistem direktori. Untuk menghubungkan kernel dengan user maka diperlukan program aplikasi sebagai interface-nya. Program-

program tersebut antara lain network tool, user command, X-Windows dan lain-lain.

Sistem operasi LINUX yang terkenal stabil ini telah banyak dipakai untuk web server di Internet. Sifatnya yang Open Source menyebabkan banyak file dan program LINUX dapat ditemukan dan digunakan secara gratis di Internet. LINUX didukung oleh para programmer handal di seluruh dunia, dengan memanfaatkan media internet sistem operasi ini terus dikembangkan untuk mengoptimalkan sumber daya yang terbatas, semisal hardware dan software yang masih tergolong mahal.

Nama LINUX sendiri mengacu pada nama penciptanya, Linus Torvalds. Linus mengembangkan sebuah sistem operasi berbasis UNIX yang bisa diimplementasikan di komputer setingkat PC, dimana Linus memperoleh inspirasi dari MINIX. MINIX merupakan sistem UNIX kecil yang dikembangkan oleh Andrew Tanenbaum. MINIX memang terbatas dan dirancang sederhana untuk bahan pengajaran sistem operasi oleh Andrew Tanenbaum. Tanggal 5 Oktober 1991 Linus mengumumkan versi resmi LINUX, yaitu 0.02 yang hanya dapat menjalankan BASH (GNU Bourne Again Shell) dan GCC (GNU C Compiler). Sekarang LINUX adalah sistem UNIX yang lengkap, bisa digunakan untuk jaringan (networking), pengembangan software dan bahkan untuk sehari-hari. LINUX kini merupakan alternatif sistem operasi yang jauh lebih murah jika dibandingkan

dengan sistem operasi komersial, dengan kemampuan LINUX yang setara bahkan lebih.

Open Source dilontarkan di UNIFORM 1998, makin mendapat sambutan baik dari kalangan akademisi maupun industri. Perusahaan browser besar Netscape juga memberikan source codenya untuk platform LINUX (Searls, 1998) (Phillips, 1998). Dan semakin banyak perusahaan yang memberikan dukungan terhadap LINUX seperti Oracle, Informix, SUN dan juga IBM. Beberapa perusahaan telah memanfaatkan LINUX ini untuk sistem operasi. Melihat kemampuan LINUX maka tidak heran banyak perusahaan yang sudah menerapkan LINUX sebagai solusi murah yang handal.

Satu hal yang membedakan LINUX dengan sistem operasi lainnya adalah harga, LINUX ini GRATIS. Berarti dapat diperbanyak dan didistribusikan kembali tanpa harus membayar fee atau royalti kepada seseorang. Sejak munculnya LINUX source code tahun 1991 kernel LINUX tersebut telah diteliti (review) dan disempurnakan oleh (minimal) puluhan ribu programmer diseluruh dunia. Sebagian besar program-program GNU dan X Window System telah ada lebih lama dari LINUX dan diteliti lebih seksama. Source code dari operating system saingan, seperti Windows 95 dan Windows NT, tidak tersedia untuk umum, sehingga tidak bisa diteliti oleh khalayak ramai.

Open source ini juga membuat para vendor perangkat keras membuat driver untuk devicenya tanpa harus mendapatkan lisensi source code yang mahal. Dan itu juga telah menyediakan kemungkinan

bagi mahasiswa peminat ilmu komputer di seluruh dunia untuk melihat ke dalam suatu sistem operasi yang nyata dan handal. Beberapa orang atau perusahaan berinisiatif membuat sebuah paket distribusi yang memudahkan user atau calon user untuk menginstalasi sistem ini ke PC yang tengah digunakan. Paket distribusi ini termasuk lingkungan LINUX lengkap, perangkat lunak untuk instalasi dan juga dukungan perangkat lunak terhadap device-device tertentu. Paket distribusi ini semisal Slackware, Caldera, Debian, Redhat, SUSE, Stampede LINUX, Turbo LINUX dan lain-lain. Pada masing-masing distribusi LINUX tersebut kernel yang digunakan adalah sama-sama LINUX, sedangkan perbedaannya hanyalah paket-paket yang disertakan, sistem penyusunan direktori dan lain-lain. Mana yang lebih baik? Hal tersebut tergantung dari selera masing-masing pengguna.

### Keunggulan LINUX

LINUX hanya untuk jaringan besar? Satu lagi kekeliruan pendapat yang mengatakan bahwa LINUX hanya dipakai untuk jaringan besar. LINUX dapat diterapkan untuk jaringan kecil (misal untuk warnet) atau bahkan untuk stand alone atau dalam komputer tunggal.

Secara singkat kemampuan dan keunggulan dari LINUX adalah sebagai berikut:

1. Full multitasking dan support 32 bit.

2. Multiuser
3. Multiplatform
4. Multiprocessor
5. File permissions (ijin file).
6. LINUX mendukung berbagai jenis perangkat keras PC
7. Pengaturan memori baik memori virtual maupun RAM dengan baik
8. Dynamic Linked Shared Library (DLL) dan static library
9. Menyediakan "core dump"
10. Pseudoterminal
11. Dapat mengemulasikan math-co-processor
12. Mendukung konsol virtual
13. Mendukung beragam jenis file, MINIX, XENIX, X dan juga RAID
14. LINUX bisa berinteraksi dengan sistem operasi lain
15. TCP/IP networking
16. Mendukung berbagai protokol dan dapat berfungsi sebagai file atau printer server.
17. Sistem X Window
18. Security dan Stabilitas yang handal
19. Dapat sebagai gateway dalam sebuah network

### Perbandingan LINUX Terhadap Sistem Operasi Lainnya

1. Perbandingan LINUX dengan UNIX

LINUX disusun berdasarkan standar sistem operasi POSIX, yang sebenarnya diturunkan berdasarkan fungsi kerja UNIX. Secara umum dapat dikatakan LINUX berjalan lebih cepat dibanding UNIX pada hardware yang sama. Di samping itu UNIX memiliki kelemahan yaitu bersifat komersial.

#### 2. Perbandingan LINUX dengan MS-DOS

MS-DOS memiliki kemiripan dengan LINUX, yaitu file sistem yang bersifat hirarkis. Tetapi MS-DOS hanya dapat dijalankan pada processor x86 dan tidak mendukung multiuser dan multitasking, serta tidak bersifat open source. MS-DOS juga tidak memiliki dukungan yang baik agar dapat berinteroperasi dengan sistem operasi lainnya, termasuk tidak tersediannya perangkat lunak network, program pengembang dan program utilitas yang ada dalam LINUX.

#### 3. Perbandingan LINUX dengan Microsoft Windows

Microsoft Windows menawarkan beberapa kemampuan grafis yang ada pada LINUX termasuk kemampuan networking tetapi tetap memiliki kekurangan tidak open source, tidak bisa multiuser dan tidak bisa multitasking. Windows NT yang juga tersedia untuk Digital Alpha dan juga prosesor x86 juga memiliki beberapa kekurangan yang telah ada pada MS-DOS.

#### 4. Perbandingan LINUX dengan MacOS

Sistem operasi Mac OS hanya dapat berjalan di sistem Mac. Di samping itu sistem operasi ini memiliki kekurangan dari sisi

ketersediaan perangkat bantu pengembang (development tool) dan juga kurang dapat secara mudah untuk berinteroperasi dengan sistem operasi lainnya.

### Penggunaan LINUX sebagai Sarana Belajar

Setelah lama kita selalu berlutut dengan Microsoft (MS) dengan DOS, Windows 3.11, 95, 98, NT, NT 2000 mengapa kita harus beralih menggunakan LINUX ? Di sini ada rekan yang mengasumsikan bahwa kita telah naik mobil Kijang mengapa harus memakai mobil keluaran tahun 1945? Namun penulis kurang setuju dengan asumsi di atas, penulis cenderung mengasumsikan bahwa menggunakan LINUX seperti memakai Mercedes keluaran terbaru sehingga kita masih belum tahu cara mengoperasikan atau juga malah takut mengoperasikan karena selama ini kita telah terbiasa dengan Kijang. Mengapa memakai LINUX? Di samping dari segi keuangan LINUX jauh lebih murah dibanding dengan produk MS, walaupun selama ini kita memakai MS terasa murah karena kita senantiasa memakai produk MS dengan cara ilegal alias bajakan. Di samping itu dengan LINUX akan banyak hal yang dapat dipelajari terutama sistem operasinya.

Sebagai pengajar, penulis melihat LINUX merupakan sarana yang tepat untuk kegiatan belajar mengajar di masa sekarang dan berguna untuk masa depan, sebagai alasan yang patut dipertimbangkan adalah:

1. Biaya yang dipergunakan untuk menyediakan fasilitas LINUX adalah sangat murah dibandingkan dengan sistem operasi lainnya misalnya dapat digunakan prosesor 386 untuk menginstal LINUX dengan RAM 4 MB, suatu hal yang mustahil untuk Windows NT4 server
2. Alur program yang dapat dilihat sehingga memungkinkan setiap orang untuk melihat bagaimana program tersebut berjalan. Hal ini juga mustahil dapat dilakukan oleh sistem operasi komersial lainnya.
3. LINUX memiliki kemampuan yang lebih dari sistem operasi lainnya, seperti multitasking, multiuser, multiplatform (tidak terbatas pada satu jenis CPU), multiprocessor, networking, dan lain-lain
4. Dukungan dokumentasi yang lengkap hingga level source code. Serta banyaknya aplikasi yang tersedia untuk LINUX yang pasti ada dokumennya.

Sebagai sasaran di AMIKOM tentu saja kita semua menginginkan lulusan AMIKOM mempunyai bekal yang cukup untuk bersaing dengan "produk" akademi/universitas lain. Apakah LINUX sulit? Ya, namun bukan berarti tidak bisa dipelajari bila dengan kemauan dan keseriusan maka hal tersebut bukan menjadi kendala. Apakah mahasiswa berminat? Kembali ke materi pelajaran WS, LOTUS, DBASE, DOS apakah semua mahasiswa berminat? Banyak

mahasiswa sudah tidak berminat pada materi tersebut. Penulis yakin bila LINUX diajarkan banyak peminatnya. Sedangkan metode pengajaran sistem operasi LINUX tentu saja sama dengan materi lain yaitu 40:60 dengan 40% teori dan 60% praktek sehingga mahasiswa dapat belajar dengan sistem "Learning by Doing"

### **Penerapan LINUX**

Bagaimana mempelajari aplikasi LINUX? Mempelajari segala sesuatu paling mudah adalah dengan melakukannya, di sini berarti kalau akan mempelajari LINUX beserta aplikasinya adalah dengan menjalankannya dengan bimbingan seorang yang telah mampu atau dengan tuntunan buku manualnya. Berikut ini diberikan contoh penerapan LINUX untuk sarana belajar di Jurusan Teknik Informatika dan Manajemen Informatika.

### **Penerapan LINUX untuk Jurusan Teknik Informatika**

Dengan adanya source code dan beragam module maka sangatlah tepat untuk digunakan sebagai platform pratikum. Berbagai bahasa pemrograman dapat berjalan di atas LINUX mulai dari BASIC, PASCAL, MODULA, C, C++, Prolog, Java, LISP, Smaltalk, Tcl/Tk, Perl, Python, dan masih banyak bahasa pemrograman lainnya, banyak database server yang dapat berjalan di atas LINUX. Development tools untuk user interface dengan tersedianya Tcl/Tk, AfterStep, Java, Qt dan juga GNOME, GTK. Pemrograman network

dan aplikasi network termasuk Virtual Private Network, Smart Network, Gamma model (low latency network) dan penerapan-penerapan lain

### **Penerapan LINUX untuk Jurusan Manajemen Informatika**

Berbagai program aplikasi dari word processor, text processor, desktop publishing, CASE, spreadsheet, SQL database, Electronic commerce hingga Credit Card Verification System dan Smart Card Based System, sekuriti komputer, termasuk firewall, autentikasi, kriptografi, digital signature dan juga Transparency Cryptographic File System (TCFS) yang masih langka di sistem operasi yang lain, Web Programming, Pemrograman database, dari MYSQL, MSOL, Informix, Postgress, QDBB, WODA dan lain-lain

Hambatan apa yang ada bila diterapkan di AMIKOM? Dengan tidak mengurangi rasa hormat berdasarkan presentasi yang penulis lakukan dan dengan adanya berbagai masukan dan pertanyaan maka kendala utama yang ada adalah SDM yang ada di AMIKOM walaupun tidak sedikit yang telah menguasainya, akan tetapi banyak yang belum menguasai namun hal tersebut dapat diatasi dengan kemauan dan kerja keras

Di samping itu dengan penguasaan LINUX akan menjadikan mahasiswa mempunyai nilai saing dan nilai jual yang relatif tinggi. Dengan penguasaan LINUX banyak sekali peluang kerja yang akan

didapat oleh para mahasiswa baik melalui perusahaan ataupun sebagai pencipta pekerjaan. Sebagai pegawai perusahaan akan banyak dicari seorang yang mampu menguasai berbagai macam server seperti database server yang berbasis LINUX. Sedangkan sebagai "self employe" maka seorang yang mampu bekerja dengan LINUX maka dengan sendirinya dia akan dapat mampu menciptakan lapangan kerja seperti:

1. Mendirikan kursus mengenai LINUX
2. Mendirikan warnet dengan sistem operasi LINUX yang tentu akan lebih murah biayanya karena perangkat yang didapat benar-benar gratis bukan hasil bajakan atau kopian yang tentu membawa konsekuensi moral bagi pemakainya
3. Sebagai installer LINUX untuk perusahaan-perusahaan skala kecil yang menginginkan web server, mail server untuk kalangan intranet

### **Penutup**

Kita telah memasuki Millenium III dan segera datang era pasar bebas yang tentu membutuhkan kekuatan daya saing yang mumpuni bila kita tidak mau "terjajah" oleh ilmuwan-ilmuwan lain. Juga dengan semakin ketatnya penerapan hak paten, bila hak paten diterapkan di Indonesia maka produk MS dan software komersial lainnya akan mahal. Sebagai pengajar tentunya kita dapat memilih dan memilah apa yang tepat bagi siswa kita yang dapat berguna



mahasiswa, dosen dan masyarakat semua dan tentu dapat menjadikan nilai tambah bagi AMIKOM. Dengan LINUX ternyata mendukung hampir semua bidang studi pada kampus kita ini. Teknik Informatika dan Manajemen Informatika. Di samping itu hasil yang akan didapat dimungkinkan dapat diserap oleh para pencari kerja atau bahkan dapat mandiri. Tentunya untuk AMIKOM menjadi suatu nilai tambah bagi lulusan AMIKOM dengan adanya LINUX dan tentu juga berpengaruh pada segi promosinya.

Pertimbangan lain yang penting adalah apa yang dapat diberikan oleh sistem operasi tersebut bagi kepentingan anak didik kita. Hal tersebut harus dipertimbangkan lebih seksama. Apakah penggunaan suatu sistem operasi akan meningkatkan kemauan dan keingintahuan mahasiswa akan lebih penting daripada penggunaan suatu sistem operasi yang dilakukan hanya karena mengikuti "mode" dan popularitas belaka.

Akhirnya dengan berbagai hal yang telah penulis ungkapkan, semuanya kembali pada kesiapan kita semua untuk mendukung hal-hal di atas. Walaupun penulis sendiri masih baru dalam mempelajari sistem operasi LINUX namun penulis dapat merasakan perbedaan yang ada pada sistem operasi ini. Mari kita dukung penggunaan perangkat lunak yang bermoral dan beretika dalam arti tidak melanggar norma bisnis dan dapat berguna bagi semua.

## Daftar Referensi

1. Graham Glass, "UNIX for Programmer Users A Complete Guide", Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey 07632
2. Dr. Parker, "LINUX System Administrator's Survival Guide"
3. Abraham Silberschatz, "Operating System Concepts", Addison Wesley Publishing Company
4. Microsoft Corporation, "Microsoft NT Server Networking Supplement"
5. Dari Internet:  
<http://linux.or.id>  
Kelompok Pengguna Linux Indonesia  
KPLI Yogya <http://yogya.linux.or.id>  
KPLI Jakarta <http://jakarta.linux.or.id>  
<http://k-elektronik.org>  
<http://www.linuxword.com>  
<http://www.winehq.com>  
<http://www.gnu.org>  
<http://www.linuxgizette.com>