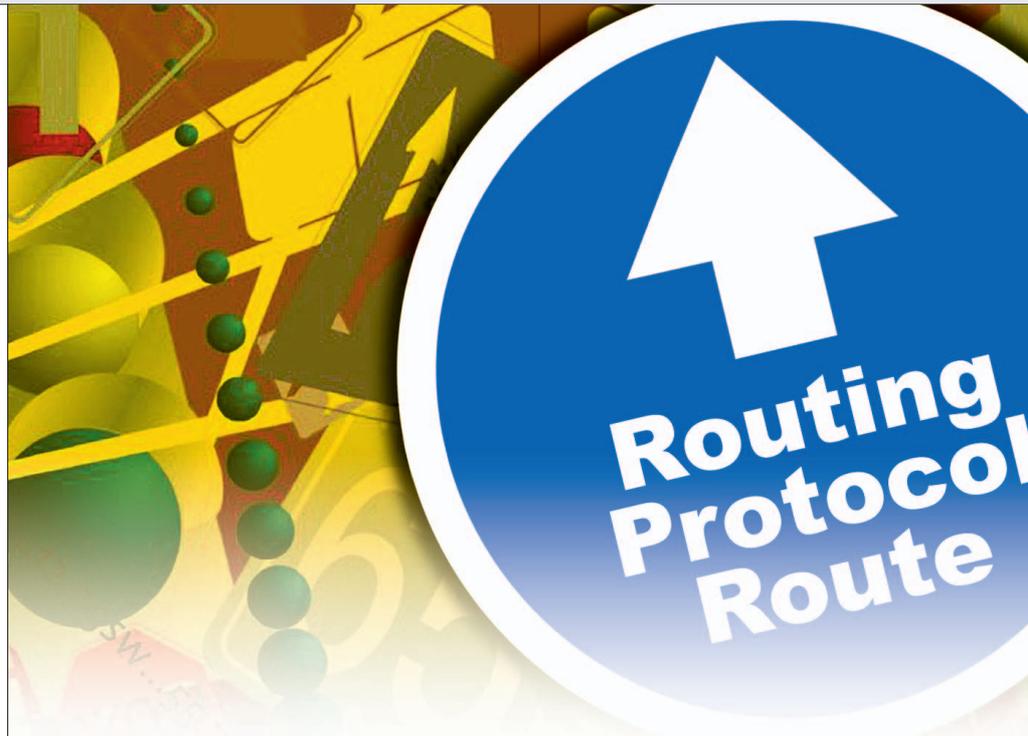


Routing protocol merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia komunikasi data. Terutama dalam jaringan skala besar dan Internet. IS-IS merupakan salah satu jenisnya yang cukup unik untuk dipelajari.

Hayri

1 dari 2 bagian



IS-IS , Routing Protocol Nan Unik

► Jaringan berskala besar, apalagi Internet, tentunya dirangkai dan dibentuk dari banyak perangkat jaringan yang saling sambung-menyambung. Rangkaian perangkat jaringan tersebut saling melewatkan dan meneruskan informasi dari sumber yang menciptakannya hingga bisa sampai ke tujuan akhirnya. Bagaimana jalur penghubung antar dua kota, di dalamnya terdapat jembatan, jalan tol, persimpangan, lampu merah, dan sebagainya, begitu pula dengan jaringan komunikasi data.

Perangkat jaringan adalah pembuka sekaligus marka jalan dalam jalur komunikasi. Sedangkan data dan informasi yang lalu-lalang di dalamnya dapat diumpamakan sebagai sebuah kendaraan dengan Anda di dalamnya.

Untuk menuju ke suatu tujuan, data Anda akan diatur, diteruskan, disaring, diperiksa, bahkan bisa saja dibuang oleh perangkat-perangkat jaringan yang dilaluinya. Perangkat jaringan yang bekerja pada *layer 3* OSI, seperti *router* misalnya, dapat mencarikan sebuah jalan terbaik untuk data-data Anda tiba di tujuannya.

Untuk melayani pengguna dalam

sebuah jaringan besar agar dapat saling bertukar info, perangkat jaringan yang digunakan harus dalam jumlah yang banyak. Apalagi jika secara geografis letak mereka saling berjauhan.

Agar semua pengguna dapat saling terhubung, perangkat jaringan pintar seperti *router* bertugas menyediakan jalur dan rute untuk data Anda. Untuk membuat *router* dapat mengumpulkan jalur dan rute data dengan baik, diperlukan bantuan sebuah fasilitas penting, yaitu *routing protocol*.

Routing protocol merupakan sebuah fitur utama dari sebuah *router*. Kemampuannya menjalankan banyak *routing protocol* menandakan bahwa perangkat *router* tersebut semakin hebat. Banyak sekali *routing protocol* yang bisa Anda gunakan saat ini. Salah satu *routing protocol* yang unik, menarik untuk dipelajari dan sudah mulai banyak digunakan dalam jaringan terutama jaringan berskala besar adalah *Intermediate System to Intermediate System* atau sering disingkat menjadi *IS-IS*.

Apa Routing Protocol Itu?

Seperti telah dijelaskan di atas, *IS-IS*

merupakan salah satu jenis *routing protocol* yang ada dalam dunia komunikasi data. Sebelum melangkah lebih dalam mengenai apa itu *IS-IS*, ada baiknya untuk mengenal lebih dahulu sekilas apa sih sebenarnya *routing protocol* itu.

Analogi *routing protocol* adalah bagaimana marka penunjuk jalan yang biasanya berwarna hijau dan terdapat di jalan-jalan raya. Marka penunjuk jalan ini sangat berguna untuk menghantarkan Anda ke tempat yang dituju. Jika Anda mengikuti terus marka penunjuk jalan ini maka kemungkinan besar Anda akan sampai ke tempat tujuan. Marka jalan tersebut akan menciptakan sebuah rute perjalanan untuk Anda tempuh ke tujuan. Mungkin terbentang banyak rute untuk mencapai tempat tujuan Anda, namun biasanya marka jalan tersebut akan menunjukkan jalan yang terbaik untuk mencapai tujuan tersebut.

Routing protocol bekerja dengan analogi yang hampir sama dengan marka jalan tersebut. *Routing protocol* memiliki tugas dan fungsi menunjukkan jalan untuk sebuah informasi agar dapat mencapai tempat tujuannya. *Routing protocol* akan mengumpulkan rute-rute

perjalanan apa saja yang tersedia dalam sebuah jaringan dan semua kemungkinan yang ada. Kemudian rute-rute yang terkumpul tersebut diolah dan dijadikan sebuah tabel yang disebut sebagai routing table. Dari routing tabel ini, kemudian perangkat jaringan pintar seperti router dapat memilih jalan terbaik untuk menuju ke lokasi tujuan.

Dalam mengumpulkan rute-rute perjalanan apa saja yang ada dalam sebuah jaringan, routing protokol memiliki dua buah metode atau cara kerja yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya tersendiri dalam mengumpulkan rute. Kedua metode tersebut adalah Link State routing protokol dan Distance Vector routing protokol.

Apa Beda Link State dan Distance Vector?

Kedua metode pengumpul rute ini memiliki perbedaan yang sangat menonjol dalam hal algoritma yang digunakannya dalam proses pengumpulan rutenya. Distance Vector melakukan pengumpulan rute dengan cara melakukan penghitungan jumlah perangkat router yang terbentang dari titik asal menuju ke tujuannya. Artinya setiap kali sebuah informasi melewati sebuah perangkat router, maka algoritma Distance Vector akan menghitungnya sebagai satu titik perjalanan, atau yang biasa disebut dengan istilah Hop.

Semakin banyak hop yang dilewati artinya semakin banyak perangkat yang dilewati dan semakin jauh jarak yang akan di tempuh oleh sebuah data. Dengan jarak yang semakin jauh tentu data dan informasi yang ingin di sampaikan akan memakan waktu perjalanan yang lama, dengan demikian informasi tidak dapat disampaikan dengan segera. Sebuah rute yang melewati banyak hop akan diartikan sebagai rute yang kurang baik.

Setiap routing protokol yang menggunakan metode Distance Vector pasti melakukan hal yang sama dalam proses pengumpulan rutenya. Mengumpulkan rute-rute yang ada, menghitung jumlah hop yang terdapat dalam rute tersebut, dan memilihnya salah satu yang terbaik yang kemudian dimasukkan kedalam routing table. Biasanya routing protokol jenis ini memiliki keterbatasan dalam

jumlah hop nya. Artinya, routing protocol ini hanya mampu mencari rute dan meneruskan informasi meneruskan data yang akan dikirim ke tujuannya

Distance Vector biasanya digunakan dalam jaringan komunikasi data dalam skala yang kecil hingga menengah, di mana jumlah perangkat jaringan yang saling dihubungkan tidak bisa terlalu banyak karena keterbatasan jumlah hop ini. Selain itu metode Distance Vector memiliki kelemahan yaitu mengirimkan semua routing table yang dimilikinya dalam satuan waktu tertentu, sehingga jika jaringan yang dilayaninya besar, tentu tabelnya akan semakin besar. Hal ini bisa mengakibatkan *bandwidth* jalur komunikasi dipenuhi oleh lalulintas *routing table* saja.

Metode Link State bekerja dengan cara yang berbeda. Walau proses pengumpulan rutenya lebih rumit dan berat daripada metode Distance Vector, namun metode ini lebih reliabel, lebih skalabel dalam melayani jaringan besar, lebih terstruktur dan juga lebih menghemat bandwidth.

Metode Link State melakukan tracking atau penyelidikan terhadap semua koneksi yang ada dalam jaringan. Status dari koneksi-koneksi tersebut, jenis dan tipe koneksi, bahkan kecepatan dari koneksi tersebut semuanya dikumpulkan menjadi sebuah informasi. Kumpulan informasi tersebut kemudian di olah untuk menghasilkan daftar-daftar rute yang ada ke suatu tujuan. Kemudian melalui perhitungan itu, semua rute yang ada dipilih salah satu yang terbaik berdasarkan semua parameter yang dikumpulkannya. Hasilnya adalah sebuah rute terbaik yang langsung dapat digunakan oleh data untuk mencapai ke suatu tujuan.

Routing protokol metode Link State akan mengetahui ketika sebuah koneksi di dalam jaringan Anda putus atau mati. Ketika ada yang putus, proses perhitungan metode ini akan segera melepaskan rute-rute yang berhubungan dengan koneksi tersebut, sehingga tidak ada data yang nyasar dan terjebak di jalur putus tersebut. Metode Link State mungkin akan memilih sebuah rute yang didalamnya terdapat banyak hop namun lebih cepat koneksinya.

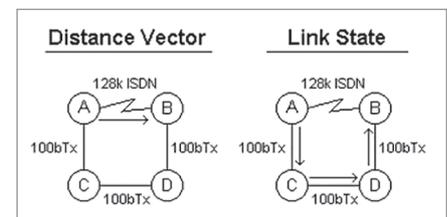
IS-IS Termasuk Jenis Routing Protocol Apa?

IS-IS merupakan salah satu routing protocol yang menggunakan metode Link State sebagai metode pengumpul rutenya. Karena metode yang digunakannya ini, IS-IS menjadi cukup populer digunakan pada jaringan internal berskala besar, terutama di jaringan penyedia jasa internet dan servis-servis yang berhubungan dengan itu. IS-IS juga akan melakukan pengumpulan informasi dan status dari semua link yang ada dalam jaringannya. Kemudian informasi tersebut dibentuk menjadi sebuah informasi rute yang dapat digunakan untuk meneruskan data.

Apa Beda IS-IS dengan Routing Protocol Lain?

Selain IS-IS, juga ada routing protocol lain yang menggunakan metode Link State yang juga cukup terkenal yaitu OSPF. OSPF juga sangat populer digunakan dalam jaringan skala besar dan penggunaannya sudah sangat luas sekali, sehingga banyak yang lebih menguasai seluk beluk routing protokol OSPF dibandingkan dengan IS-IS. Antara OSPF dan IS-IS memang memiliki banyak persamaan.

Mereka sama-sama menggunakan metode Link State, sama-sama menggunakan algoritma *Shortest Path First* (algoritma Dijkstra) dalam melakukan perhitungannya, sama-sama menggunakan konsep hirarki dalam desain jaringannya, sama-sama menggunakan sistem area, dan masih banyak lagi konsep yang sama antara keduanya (lebih jauh tentang OSPF dan routing protokol lain ada pada artikel "Routing Protocol Dalam Praktik" bagian 1 dan 2 edisi Juli dan Agustus 2003 bisa Anda dapatkan di CD *PC Media* edisi ini).



Dalam sebuah jaringan yang sama, pemilihan rute yang terbaik yang dilakukan oleh metode Distance Vector dengan Link State bisa saja berbeda. Biasanya metode Link State akan menghasilkan rute yang terbaik dari segi kecepatan.

Meskipun memiliki banyak persamaan, masing-masing routing protocol ini memiliki ciri khas dan cara kerjanya sendiri-sendiri. Sehingga meskipun OSPF lebih populer, belum tentu OSPF bekerja lebih baik daripada IS-IS, begitu pula sebaliknya. Masing-masing memiliki karakteristik sendiri.

Perbedaan yang paling menonjol dari IS-IS dari OSPF adalah sebagai berikut :

1. Sistem pengalamatan

IS-IS merupakan routing protocol yang diciptakan oleh *International Standardization Organization* (ISO). Tujuan diciptakannya IS-IS oleh ISO adalah agar routing protocol ini menjadi sebuah standar terbuka yang dapat digunakan oleh semua perangkat jaringan. Namun kenyataannya yang lebih banyak digunakan adalah semua protokol dan sistem pengalamatan yang diciptakan berdasarkan organisasi standar *Open System Interconnection* (OSI). Sistem pengalamatan IP yang selama ini dikenal luas di seluruh dunia dan routing protocol lain seperti OSPF diciptakan berdasarkan standar dari OSI ini.

Dengan demikian IS-IS tidak menggunakan sistem pengalamatan berdasarkan nomor IP seperti yang selama ini digunakan oleh kebanyakan masyarakat dunia. Sistem pengalamatan yang digunakan adalah sistem pengalamatan ciptaan ISO sendiri, yaitu sistem pengalamatan ISO (*ISO Addressing*). Jadi semua perangkat yang ingin digunakan untuk menjalankan IS-IS harus dapat dikonfigurasi dengan alamat ISO.

Tetapi karena sistem pengalamatan IP lah yang banyak digunakan, maka sistem pengalamatan ISO juga dibuat kompatibel dengan IP. Dalam penerapannya ketika sebuah router yang menjalankan IS-IS digunakan untuk membawa informasi rute dalam format IP, semua informasi tersebut beserta update-updatenya dibawa dengan menggunakan sistem update IS-IS. Maka dari itu sebuah router yang tergabung dalam jaringan ini harus diberi alamat ISO untuk dapat mengirim dan menerima informasi ini.

Alamat ISO yang digunakan dalam routing protokol IS-IS memiliki panjang yang bervariasi mulai dari 8 oktet sampai dengan 20 oktet, jauh lebih panjang dan

lebih rumit dari alamat IP yang hanya 4 oktet saja (satu oktet sama dengan delapan bit, alamat IP terdiri dari 4 buah field yang terdiri dari delapan bit bilangan biner). Tiga buah field utama dalam sistem pengalamatan ISO ini adalah field Area, System ID, dan NSAP Selector (NSEL).

Yang membuatnya menjadi lebih rumit adalah masing-masing field ini dapat dibagi-bagi lagi menjadi beberapa bagian. Tujuannya adalah untuk mendukung kebutuhan routing yang bermacam-macam, namun sebaiknya Anda mengingat ketiga field utamanya tersebut.

Field Area berfungsi sebagai penanda sebuah router berada pada area mana, sehingga dengan adanya pengareaan ini akan membentuk sebuah sistem hirarki pada jaringan. Sistem jaringan yang berhirarki sangat berguna untuk membatasi penyebaran informasi routing agar tidak terlalu memenuhi bandwidth yang ada. Field Area ini dapat Anda isi dengan nilai yang bervariasi, range pengisiannya adalah mulai dari 1 hingga 13 oktet.

Field ID, sering disebut dengan Field System ID, berguna untuk menandai sebuah router secara spesifik. Artinya isi field System ID ini harus unik pada semua router yang tergabung dalam sebuah jaringan IS-IS. Jika ada System ID yang sama di dalamnya, maka jaringan IS-IS tersebut akan kacau. System ID biasanya berisikan nilai dengan batas maksimal 6 oktet.

Field NSAP Selector (NSEL) ini berisikan parameter yang jika diberi nilai maka akan tercipta sistem pengalamatan IS-IS yang lebih kompleks. Nilai NSEL fungsinya hampir sama dengan nomor port pada protokol TCP/IP, dimana nomor port tersebut mewakili sebuah servis yang termasuk dalam *transport* layer dalam protkol OSI. Dengan mengisikan field ini, berarti sistem pengalamatan IS-IS telah dilengkapi dengan informasi terhadap sebuah servis. Field ini berisikan satu oktet informasi.

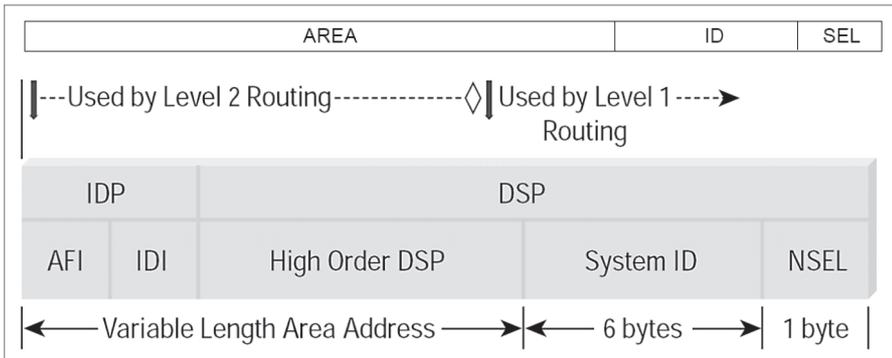
Contoh alamat ISO yang sederhana adalah seperti berikut ini:

47.0005.aaaa.bbbb.cccc.00

Dimana 47 adalah nilai untuk field Authority and Format Identification (AFI) atau nilai untuk menunjukkan siapa

Perbandingan Istilah dalam IS-IS dan OSPF.

IS-IS TERMINOLOGI	OSPF TERMINOLOGI
Area	Stub area
Area ID	Area ID
Backbone Area	Backbone Area
DIS (Designated Intermediate System)	Designated Router
Domain	Network
ES (End System)	Host
ES-IS (Fitur semacam Address Resolution)	ARP (Address Resolution Protocol)
IS (Intermediate System)	Router
ISO Routing Domain	Autonomous System
Level 1	Internal Nonbackbone Stub Area
Level 1-2	Area Border Router
Level 2	Backbone Router
LSP (Link-state Packet)	LSA (Link-state Advertisement)
CSNP dan PSNP (Complete dan Partial Sequence Number PDUs)	Link-state acknowledgement packet
PDU (Protocol Data Unit)	Packet
NET (Network Entity Title)	IP destination address
NSAP (Network Service Access Point)	IP Destination Address + IP Protocol Number
Subnet = data link	Subnet = IP network
SNPA (Subnetwork point of attachment) (DLCI)	Layer 2 address (MAC address atau DLCI)
System ID	Router ID
Virtual link	Virtual link



Sistem pengalamatan IS-IS yang rumit justru menghambat perkembangannya, namun dengan adanya sistem seperti ini, kemampuan routingnya lebih hebat.

pemegang hak penuh dari alamat ini. Field ini merupakan bagian dari sistem area karena fungsinya memang sama-sama menunjukkan sebuah area yang spesifik. Angka 0005 merupakan penomoran area, dimana artinya router yang dikonfigurasi dengan alamat ini tergabung dalam area 5.

Nilai aaaa.bbbb.cccc merupakan penomoran System ID yang harus dibuat unik di setiap router IS-IS dalam sebuah jaringan. Jika ada System ID yang sama dalam jaringan IS-IS, maka kekacauan

akan terjadi. Nilai 00 merupakan nilai NSEL yang dalam kebanyakan penggunaannya sehari-hari selalu bernilai 00.

2. Struktur hirarki pengalamanatan

Routing protocol jenis Link State menggunakan konsep area dalam sistem pengalamatannya, sehingga jaringannya membentuk sebuah hirarki yang teratur. Konsep area digunakan juga dalam IS-IS dan OSPF, namun prinsip kerja dan sifatnya berbeda. Area dalam OSPF diberikan kepada masing-masing link

yang menempel pada sebuah router. Artinya sebuah router yang memiliki link lebih dari satu dapat melayani beberapa area sekaligus.

Sistem area dalam IS-IS diberikan untuk keseluruhan perangkat router, bukan pada link yang menempel padanya. Artinya sebuah router hanya akan tergabung dalam sebuah area saja, tidak bisa tergabung dalam banyak area. Hal ini dikarenakan pengaturan nomor-nomor area pada IS-IS hanya diberikan pada alamat ISO nya saja, dimana alamat tersebut biasanya hanya diberikan satu buah pada setiap router.

Router yang berada dalam area yang sama, baik pada IS-IS maupun OSPF dapat langsung saling berkomunikasi bertukar informasi routing. Pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana router-router dalam area yang berbeda dapat berkomunikasi? Untuk mengatasi masalah ini biasanya konsep yang digunakan adalah sistem backbone area, dimana area ini berfungsi sebagai penghubung area-area lain. Konsep backbone area ada pada OSPF maupun IS-IS.



NIKMATI GAMBAR PROYEKSI YANG LEBIH BESAR DARI JARAK DEKAT

Ayunkan dan capai kemenangan Anda dengan gambar proyeksi yang lebih besar dan lebih fleksibel! Karena Canon Multimedia Projector LV-X4 membuat ruangan kecil tampak lebih besar berkat 1.6x wide zoom lens yang terancang di kelasnya sehingga memberikan keleluasaan untuk menampilkan gambar sebesar 100 inch hanya dari jarak 2.5 m saja. Kemampuan ini menjadikan Canon Projector LV-X4 terbaik di kelasnya. Untuk hasil terbaik lainnya segera cek jajaran Canon projector dengan fitur terbaru seperti Auto Vertical keystone correction, blackboard mode dan lamp mode. Jadi segera pilih yang terbaik dari Canon.



NEW
LV-X4
1500 ANSI Lumens
True XGA, 2.9 kg

KECIL UKURANNYA. BANYAK KEUNGGULANNYA.



KANTOR PUSAT DAN OFFICE CENTER:
Kawasan Niaga Selatan Blok B-15 Bandar Kemayoran, Jakarta 10610 Tel: 6544515 Fax: 6544811-13 SMS: 0812 118 1008 Email: info@datascrip.co.id Website: www.datascrip.com
Electronic City: • SCBD: Jl. Jend. Sudirman Kav. 56 Tel. 51400216 • Kelapa Gading: Sentral Bisnis Jl. Artha Gading Boulevard Kav X Blok G Kelapa Gading - Jakarta Utara
Tel. 45854673 • Puri Kembangan, Gedung Alfa - Puri Kembangan Lantai 2, Jalan Lingkar Luar Barat / Sisi Tol Kembangan Selatan, Jakarta Barat 11610, Telp : 68303196
• Ruko Dharmawangsa Square: Jl. Dharmawangsa VI no 33 Tel: 72780635/36 • Wisma BNI 46 Level 2 suite 209 Jl. Jend. Sudirman Kav. 1 Jakarta Selatan Tel: 2515278, 2514734

Bandung 4233193, 4230928 • Makassar 875211, 875225 • Medan 4575081 • Balikpapan 7023577 • Pekanbaru 25262 • Padang 51547 • Palembang 445456

Dapat diperoleh juga di:
Jakarta: Promudia 62301592 • Provision 6120951/6125467 • Mediatronik 5689338 • Bandung: Elcomindo 4209765 • Semarang: Oscar Computer 8316805
• Surabaya: Duta Raya Makmur 8721234 • Sinar Karunia 8712001 • Palembang: Multicom 316008 • Bali: Duta Dewata Makmur 255035
Service Center: Perkantoran Agung Sedayu Blok D No. 7 Mangga Dua Raya - Jakarta Pusat 10730 Tel. 6260122, 6125686 Fax. 6120858 SMS: 0811 822 167 Website: www.datascrip-service.com

PASTIKAN ANDA MEMILIKI CANON MULTIMEDIA PROJECTOR BERIKUT KARTU GARANSI DARI PT. DATASCRIP



MSD/23104/ANN/1015

Sekilas tentang OSPF, di dalam routing protokol ini yang disebut sebagai backbone area adalah semua perangkat jaringan yang berada dalam area 0. Anda dapat membentuk sebuah backbone area dengan menggabungkan beberapa buah router dalam satu network dan mengonfigurasi link-link yang saling terkoneksi menjadi area 0. Router yang semua linknya bergabung dalam area 0 disebut dengan backbone router pada backbone area.

Satu buah router di dalam OSPF bisa melayani lebih dari satu area. Misalnya satu buah link router tersebut terkoneksi ke area 0, sedangkan tiga koneksi lainnya melayani pengguna di area 3, 4 dan 5, itu mungkin-mungkin saja terjadi. Router dengan konfigurasi seperti ini sering disebut dengan istilah Area Border Router (ABR). Router yang tidak memiliki koneksi ke area 0 disebut non backbone area router.

IS-IS juga menggunakan konsep backbone area, non backbone area dan border area. Namun sistem kerjanya sangat berbeda dengan apa yang ada pada OSPF. Yang membedakan sistem hirarki jaringan IS-IS dengan OSPF adalah bagaimana area-area tersebut terbentuk dan dibentuk oleh router.

Konsep backbone masih tetap digunakan, namun tidak lagi dibuat dalam sebuah nomor area khusus seperti misalnya area 0. Nomor area berapapun dapat menjadi backbone area di dalam IS-IS. Terbentuknya backbone area juga

bukan dari sebuah link pada router yang digabungkan kedalam area 0. Konsep backbone area dalam IS-IS adalah sebuah lokasi dimana router-router dari area yang berbeda-beda dapat saling tukar-menukar informasi routing. Maksudnya, sebuah lokasi dimana router-router tidak memiliki keterbatasan area untuk dapat saling bertukar informasi routing. Area berapapun bisa mengirim dan menerima informasi routing. Itulah konsep backbone area dalam IS-IS.

Untuk membedakan router mana yang merupakan router backbone area dan yang mana router non backbone area, IS-IS menggunakan konsep penentuan tipe router. Tipe-tipe router dalam IS-IS dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

- **Router Level-1**

Router berjenis Level-1 merupakan router yang hanya memiliki kemampuan berkomunikasi dengan router dalam area yang sama (intra-area router). Artinya router yang dikonfigurasi sebagai router Level-1 sama seperti router non backbone area pada OSPF. Router-router ini tidak dapat saling bertukar informasi routing dengan router yang berbeda area. Biasanya router jenis ini banyak dikonfigurasi pada sekumpulan router yang tidak memiliki banyak cabang untuk jalan keluarnya (stub area).

- **Router Level-2**

Router yang dikonfigurasi dalam tipe ini merupakan router yang termasuk dalam backbone area router karena

kemampuannya yang dapat menghubungkan router-router lain yang berbeda area (interarea router). Router Level-2 ini dapat diberi nomor area berapa saja. Namun ketika dikonfigurasi dalam tipe Level-2, maka router tersebut langsung dapat menerima informasi routing dari router dalam area lain.

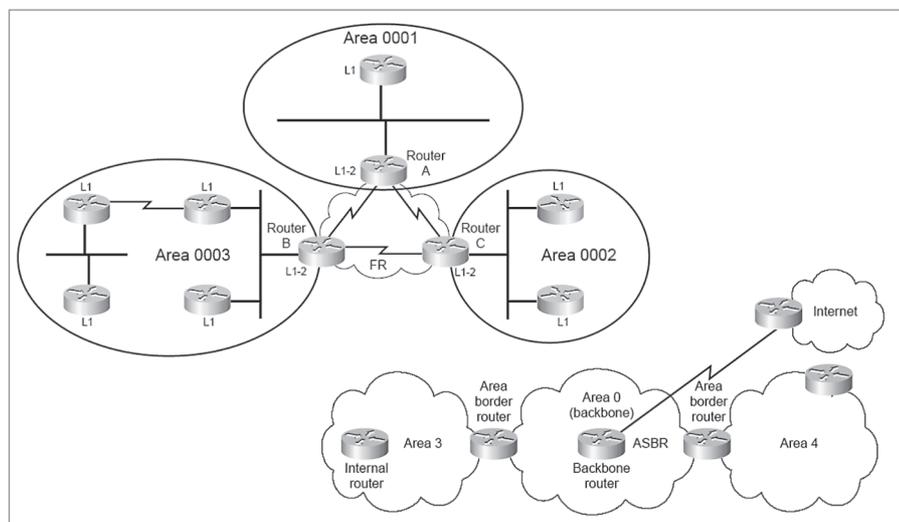
- **Router Level-1-2**

Sesuai dengan namanya, router jenis ini memiliki segalanya, Level-1 dan Level-2. Router yang dikonfigurasi dalam tipe ini dapat disamakan fungsi dan kerjanya dengan router Area Border Router pada OSPF karena kemampuannya untuk menghubungkan sekumpulan router Level-1 dengan sekumpulan router Level-2 agar bisa saling berkomunikasi. Router jenis ini dapat membangun neighbour dengan kedua tipe router. Mengonfigurasi router dalam jenis ini tentu sangat nyaman karena kemanapun router ini dikoneksikan, baik ke network Level-1 maupun Level-2, router ini bisa melayani Anda.

Rumit tapi Hebat

Routing protocol IS-IS memang cukup rumit untuk dipelajari. Selain menggunakan protokol yang tidak biasa digunakan oleh routing protocol lain, harus diakui tingkat kesulitan penguasaannya cukup tinggi. Belum lagi jika terjadi masalah, proses *troubleshooting*-nya juga tidaklah mudah. Namun dibalik kesulitannya itu, IS-IS menyimpan nilai performa, skalabilitas dan reliabilitas yang tinggi.

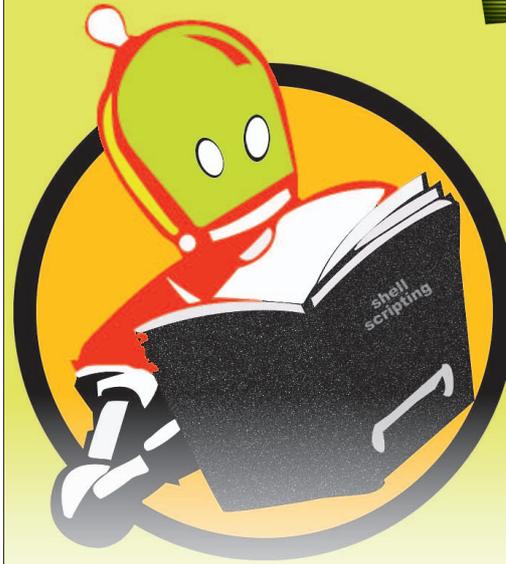
Jaringan yang saat ini menggunakan protokol IS-IS dapat dipastikan merupakan sebuah jaringan yang bekerja dengan cukup optimal dalam melayani penggunaannya jika didesain dengan benar. Routing protokol IS-IS memang tidak dapat dikuasai hanya dengan membaca artikel ini, namun paling tidak Anda telah mengenal salah satu jenis routing protokol yang cukup hebat dan layak untuk digunakan jika jaringan Anda memang membutuhkannya. Pada edisi berikutnya akan dibahas bagaimana proses neighbouring dapat terjadi, bagaimana proses pengiriman informasi routingnya, dan berbagai pernak-pernik lain. Selamat belajar! ■



Struktur hirarki IS-IS lebih fleksibel ketimbang apa yang ada di OSPF, namun dalam kerjanya juga membutuhkan prosesor dan memori yang lebih tinggi.

Shell scripting memungkinkan Anda menggunakan kemampuan shell secara maksimum dan mengotomatisasi banyak tugas yang membutuhkan banyak perintah. Banyak program yang terdapat pada Linux Anda merupakan shell script.

Gunung Sarjono



Shell Scripting

► Jika Anda pernah salah satu varian Unix sudah pasti Anda pernah berhadapan dengan shell script. Shell script merupakan salah satu aspek paling penting dari sistem Unix. Hampir semua operasi yang dilakukan pada komputer Unix dilakukan melalui shell script. Shell script dapat mempunyai kompleksitas dari yang sederhana sampai yang sangat besar. Jika Anda menggunakan vi untuk melihat source script `./configure` dan `./make`, besar sekali.

Apa itu Shell Linux?

Komputer mengenali bahasa 0 dan 1 yang disebut bahasa biner. Pada masa awal komputerisasi, instruksi untuk membaca dan menulis menggunakan

bahasa biner, yang sulit bagi kita semua. Jadi dalam OS ada program khusus disebut Shell. Shell menerima instruksi atau perintah Anda (umumnya dalam bahasa Inggris) dan jika perintah itu valid, shell akan memberikannya ke kernel.

Shell merupakan program user atau lingkungannya disediakan untuk interaksi user. Shell merupakan penerjemah bahasa perintah yang menjalankan perintah yang dibaca dari perangkat input standar (keyboard) atau dari suatu file. Shell bukanlah bagian dari kernel, tetapi ia menggunakan kernel untuk menjalankan program, membuat file, dsb. Untuk mengetahui shell yang terdapat pada sistem Anda

gunakan perintah: `cat /etc/shells`. Untuk mengetahui shell yang sedang Anda gunakan ketik perintah: `echo $SHELL`

Pada MS-DOS, nama shell-nya adalah COMMAND.COM yang digunakan untuk hal yang sama, tetapi kemampuannya tidak seperti shell Linux. Shell membaca perintah dari user (melalui keyboard atau mouse) dan memberitahu Linux apa yang diinginkan user. Pemberian perintah dari keyboard disebut *command line interface*.

Bagaimana Menggunakan Shell?

Untuk menggunakan shell (Anda mulai menggunakan shell begitu masuk ke dalam sistem) Anda cukup mengetik perintah.

Beberapa contoh shell Linux.

NAMA SHELL	PENGEMBANG	TEMPAT	KETERANGAN
BASH (Bourne-Again SHell)	Brian Fox dan Chet Ramey	Free Software Foundation	Shell paling umum di Linux. Merupakan shell freeware.
CSH (C SHell)	Bill Joy	University of California (For BSD)	Syntax dan penggunaan shell C sangat mirip dengan bahasa pemrograman C.
KSH (Korn SHell)	David Korn	AT & T Bell Labs	-
TCSH	Lihat halaman man (ketik man tcsh)	-	TCSH merupakan pengembangan dari Berkeley UNIX C shell (CSH).

Apa itu Shell Script ?

Biasanya shell bersifat interaktif. Ini berarti shell menerima perintah dari Anda (melalui keyboard) dan menjalankan mereka. Namun jika Anda menggunakan perintah satu-per-satu (urutan sejumlah n perintah), Anda dapat menyimpan urutan perintah tersebut ke file teks dan memberitahu shell untuk menjalankan file teks itu. Ini disebut dengan *shell script*. Shell script didefinisikan sebagai “serangkaian perintah yang ditulis dalam file teks biasa. Shell script sama dengan file batch pada MS-DOS, tetapi mempunyai kemampuan yang lebih dari file batch MS-DOS.”

Apa yang perlu Anda ketahui?

Untuk membuat shell script itu sendiri Anda perlu tahu tentang perintah Linux yang paling dasar. Sebagai contoh, Anda harus tahu bagaimana cara meng-copy, memindahkan, membuat file baru, dsb. Satu hal yang harus Anda ketahui adalah bagaimana menggunakan editor teks. Ada tiga editor teks utama di Linux, yaitu vi, emacs, dan pico. Jika Anda tidak familiar dengan vi atau emacs, gunakanlah pico atau beberapa editor teks lain yang mudah digunakan.

Bagaimana membuat shell script?

Untuk membuat shell script langkah pertama yang harus dilakukan adalah

MENGAPA MEMBUAT SHELL SCRIPT?

- Shell script dapat mengambil input dari user, file dan menampilkan hasilnya pada layar.
- Berguna untuk membuat perintah Anda sendiri.
- Menghemat banyak waktu.
- Untuk mengotomatisasi beberapa tugas sehari-hari.
- Administrasi sistem juga dapat diotomatisasi.

gunakan editor teks untuk menulis script. Kedua setelah menulis shell script atur permission eksekusi untuk script Anda dengan syntax: *chmod permission*

PROGRAM BASH ANDA YANG PERTAMA

■ Program kita yang pertama adalah program klasik “Hello World”. Tentu, jika pernah melakukan pemrograman sebelumnya, Anda pasti bosan. Namun, ini sudah menjadi tradisi. Program “Hello World” menampilkan kata “Hello World” ke layar. Jadi buka editor teks Anda, dan ketik baris berikut:

```
#!/bin/bash
echo "Hello World"
```

Baris pertama dikenal sebagai *shebang (shell bang #)*. Pada contoh baris ini memberitahu Linux supaya menggunakan interpreter bash untuk menjalankan script. Di sini, bash terdapat dalam direktori /bin. Jika bash berada dalam direktori yang berbeda, lakukan perubahan yang diperlukan pada baris pertama. Menyatakan interpreter secara eksplisit sangatlah penting, jadi jangan lupa melakukannya karena ia memberitahu Linux interpreter mana yang harus digunakan untuk menjalankan instruksi dalam script. Hal berikutnya yang dilakukan adalah menyimpan script. Kita beri nama *hello.sh*. (Untuk script gunakan ekstension *.sh* supaya Anda mudah mengenalinya) Setelah selesai, Anda perlu mengubah script supaya executable dengan menggunakan perintah:

```
chmod 700 ./hello.sh
```

Lihat manual *chmod* jika Anda tidak tahu cara mengubah permission file.

Setelah selesai, Anda akan dapat menjalankan program Anda dengan mengetikkan namanya:

```
./hello.sh
Hello World
```

Itu dia! Program pertama Anda! Membosankan dan tidak berguna seperti yang terlihat, tetapi inilah cara semua orang memulai. Cukup ingat proses di sini. Tulis kode (dan kemudian disimpan tentunya), jadikan executable dengan *chmod*, dan jalankan script.

Perintah, Perintah, Perintah

Apa sebenarnya yang dilakukan program Anda? Ia menampilkan kata “Hello World” ke layar. Namun, bagaimana ia melakukan itu? Ia menggunakan perintah. Satu-satunya baris kode yang Anda tuliskan dalam program adalah *echo “Hello World”*. Kalau begitu, mana yang perintah? *echo*. *Echo* mengambil satu argumen dan menampilkan argumen tersebut ke layar.

Argumen adalah semua yang tertulis setelah Anda menulis nama program. Di sini, “Hello World” merupakan argumen yang Anda kirim ke *echo*. Pada waktu Anda mengetik perintah *ls /home/root*, argumen untuk *ls* adalah */home/root*. Jadi apa arti semua ini? Ini berarti jika Anda mempunyai program yang mengambil argumen dan menampilkannya ke layar, Anda dapat menggunakannya sebagai pengganti *echo*. Misalkan kita

mempunyai program bernama *foo*. Program ini akan mengambil satu argumen, serangkaian kata, dan menampilkan mereka ke layar. Kita dapat tulis ulang program sebelumnya menjadi:

```
#!/bin/bash
foo "Hello World"
```

Simpan, *chmod* program, dan kemudian jalankan:

```
./hello
Hello World
```

Hasilnya sama. Apakah ada kode yang unik? Tidak. Apakah Anda betul-betul menulis sesuatu? Tidak kecuali jika Anda pembuat program *echo*. Yang Anda lakukan hanyalah memasukkan program *echo* ke dalam program shell, dengan argumen yang telah diberikan. Contoh lain alternatif perintah *echo* adalah perintah *printf*. *printf* menawarkan kontrol lebih banyak, terutama jika Anda familiar dengan pemrograman C. Malah, hasil yang sama bisa didapat tanpa membuat program shell:

```
echo "Hello World"
Hello World
```

Shell bash menawarkan beragam kontrol dan mudah dipelajari. Seperti yang telah Anda lihat, Anda gunakan perintah Linux untuk menulis shell program. Shell program Anda merupakan kumpulan program lain, terutama pada waktu melakukan suatu fungsi.

nama-script-anda. Ketiga, jalankan script Anda dengan syntax: `bash nama-script-anda`, `sh nama-script-anda`, atau `./nama-script-anda`.

Batch File vs Script

Batch file merupakan jenis script yang hanya digunakan untuk perintah operating system dan menjalankan perintah tersebut secara berurutan. Perintah dijalankan pada waktu diberikan dan user umumnya tidak mempunyai banyak kontrol atas jalannya script. Sementara script harus diterjemahkan dari bahasa yang digunakan untuk menulisnya ke dalam bahasa mesin supaya dapat dijalankan (ini disebut interpretasi).

Programming atau Scripting?

Mereka yang baru dalam programming

biasanya bingung mengenai perbedaan antara bahasa pemrograman dan script. Bahasa pemrograman biasanya mempunyai kemampuan yang jauh lebih besar dan lebih cepat dibanding bahasa script. Contoh bahasa pemrograman adalah C, C++ dan Java. Bahasa pemrograman biasanya dimulai dari source code (file teks berisi instruksi bagaimana program akhir dijalankan) dan di-compile (dibuat) ke dalam executable. File executable ini tidak begitu saja dapat dipindahkan ke dalam operating system yang berbeda. Sebagai contoh, jika Anda menulis program C dalam Linux, Anda tidak dapat menjalankan program itu dalam sistem Windows XP. Untuk melakukannya, Anda harus meng-compile ulang source code di bawah sistem Windows XP.

Bahasa script juga bermula dari source code, tetapi tidak di-compile ke dalam executable. Sebuah interpreter membaca instruksi dalam file source dan menjalankan setiap instruksi. Sayangnya, karena interpreter harus membaca setiap instruksi, program yang diinterpretasi biasanya lebih lambat dibanding program yang di-compile. Keuntungan utamanya adalah Anda dapat dengan mudah memindahkan file sumber ke operating system mana pun dan diinterpretasi di situ. bash merupakan bahasa script. Ia merupakan program kecil yang mengagumkan, tetapi jika Anda ingin membuat aplikasi besar maka bahasa pemrograman akan lebih menguntungkan. Contoh lain bahasa script adalah Perl, Lisp, dan Tcl. ■

CARA SHELL MENEMUKAN FILE

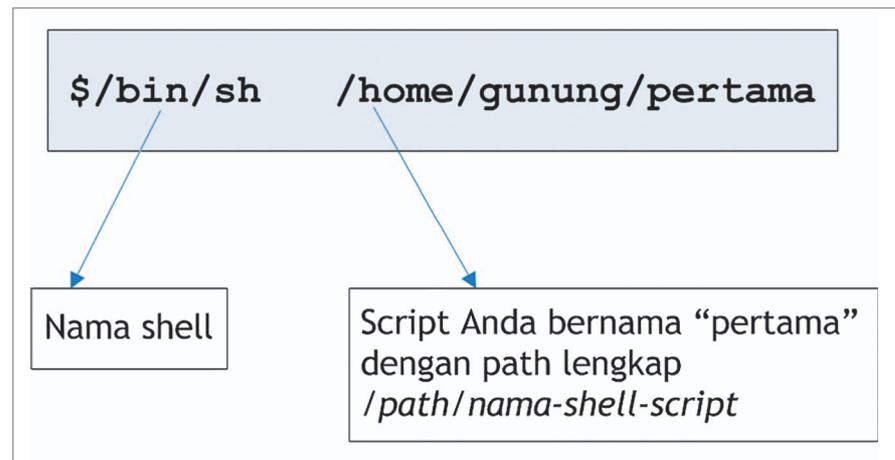
■ Untuk menjalankan script, Anda harus berada dalam direktori yang sama di mana script dibuat. Jika Anda berada dalam direktori yang berbeda script Anda tidak akan dapat berjalan (karena setting path). Sebagai contoh misalnya, home directory Anda adalah `/home/gunung` (gunakan `pwd` untuk melihat direktori saat ini). Lalu anda membuat satu script bernama “pertama”. Setelah membuat script ini Anda pindah ke beberapa direktori lain seperti `/home/gunung/surat/personal`. Sekarang jika Anda hendak menjalankan script tersebut ia tidak akan berjalan, karena script “pertama” ada dalam direktori `/home/gunung`.

Untuk mengatasi masalah ini ada dua cara. Pertama, sebutkan path lengkap script setiap kali Anda ingin menjalankannya dari direktori lain dengan menggunakan perintah berikut: `/bin/sh /home/gunung/pertama`. Hal ini memakan waktu dan Anda harus mengingat path secara lengkap. Untungnya ada cara lain. Jika Anda perhatikan bahwa semua program kita ditandai sebagai executable dan dapat dijalankan langsung dari direktori mana pun (untuk melihat program executable jalankan perintah `ls -l /bin`).

Yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana itu mungkin? Semua file executable kita diinstalasi dalam direktori bernama `/bin` dan direktori ini diset dalam setting PATH Anda. Pada waktu Anda mengetik nama suatu perintah, yang dilakukan shell kali pertama adalah apakah perintah itu merupakan bagian internalnya (disebut perintah internal, yang merupakan bagian dari shell itu sendiri, dan selalu dapat dijalankan). Jika ya, shell akan menjalankannya. Jika tidak, ia akan mencari di direktori aktif. Jika ditemukan shell akan menjalankan perintah dari direktori aktif, jika tidak shell akan mencari setting PATH, dan

mencari file executable dari perintah yang kita minta dalam semua direktori yang disebut dalam PATH. Jika ditemukan ia akan menjalankannya, jika tidak ia akan menampilkan pesan “bash: xxx :command not found”.

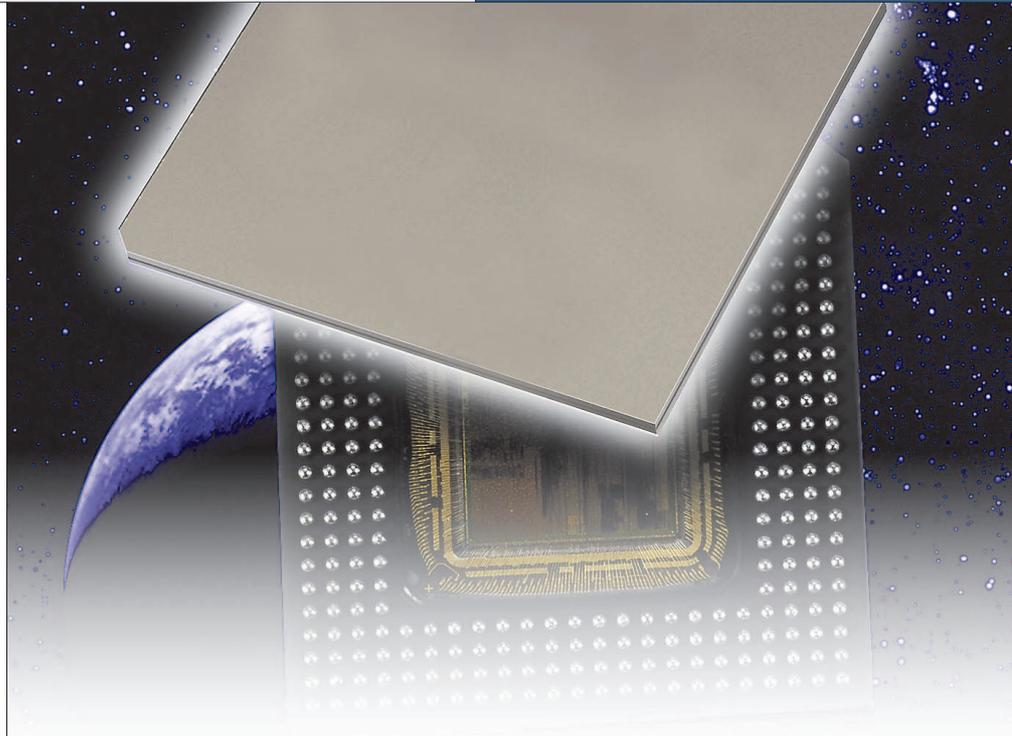
Namun ada satu pertanyaan, dapatkah saya menjalankan shell script seperti file executable? Tentu saja bisa. Untuk itu, buat direktori `bin` dalam home directory Anda dan kemudian copy shell script ke direktori `bin` tersebut. Kemudian Anda dapat menjalankan script seperti executable tanpa perlu menggunakan perintah seperti `/home/gunung/pertama`.



Struktur path script.

Mendesain sebuah processor sangat berbeda dengan merancang produk fashion atau rumah. Banyak aspek di luar yang sangat mempengaruhinya.

Fadilla Mutiarawati



Cara Merancang dan Memproduksi Sebuah Processor

► Beberapa saat lalu, ada seorang *customer* yang berbagi cerita seperti ini, “*Duh*, belum sebulan saya ke Mangga Dua melihat Pentium 4 ditawarkan, sekarang sudah keluar lagi Pentium 4 Hyper-threading. Tidak lama kemudian, keluar juga Centrino. Kok semakin lama memilih processor jadi semakin membingungkan ya? Mengapa sebuah produsen tidak membuat satu varian processor dengan kemampuan yang lengkap?”

Dan bila dilihat lagi lebih jauh, tidak hanya variannya saja yang ternyata dapat membuat bingung kecepatan juga dapat membuat seorang *customer* sama bingungnya. Mengapa kecepatan tidak berbeda secara signifikan saja, sehingga *customer* mudah memilih prosesor yang sesuai dengan kebutuhannya?! Saat ini perbedaan antar satu prosesor dengan prosesor lainnya kadang tidak terlalu signifikan. Contoh saja, prosesor Intel Pentium 4/2600-BNH dengan Pentium 4/2800-BNH yang hanya berbeda 0,2GHz. Yang mana nilainya untuk saat ini tidak

akan terlalu terasa apalagi harganya hanya berbeda beberapa dolar saja (± 5).

Apalagi jika Anda membeli sebuah prosesor dengan kecepatan atau varian tertentu, maka Anda harus menggunakan komponen lainnya dengan tipe-tipe tertentu. Sebab pemilihan prosesor akan sangat mempengaruhi pada komponen lainnya. Contoh saja motherboard. Untuk menggunakan prosesor Pentium IV dengan kecepatan 2 GHz, motherboard yang digunakan pasti akan berbeda dengan Motherboard yang sudah Anda gunakan dengan prosesor Pentium III/733MMX yang mungkin sudah Anda miliki. Agak sedikit merepotkan. Namun dalam setiap jenis prosesor setiap produsennya memiliki alasan-alasan sendiri yang tidak hanya bersifat komersil, namun juga teknis. Oleh sebab itu tidak ada salahnya jika kita melihat bagaimana awal sebuah prosesor dirancang dan diproduksi.

Memang bila diperhatikan, tidak hanya variannya saja yang dapat membingung-

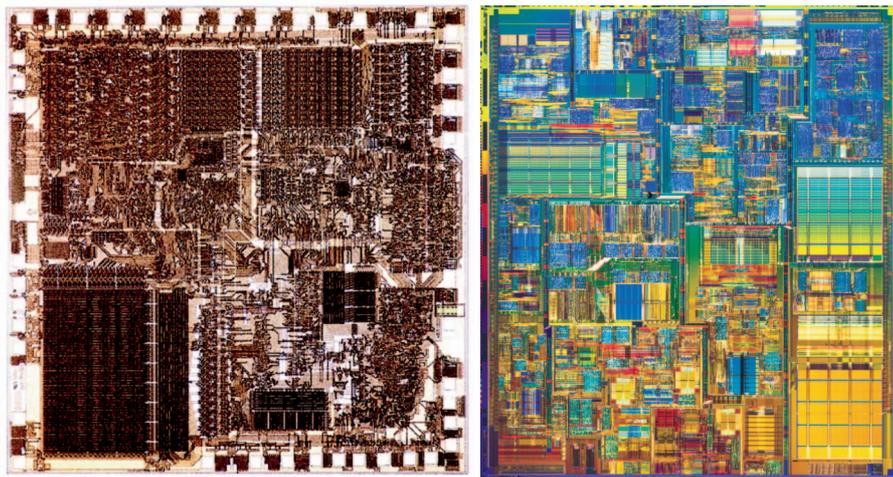
kan. Tetapi juga kecepatan sebuah processor. Mengapa kecepatan tidak berbeda secara signifikan saja, sehingga *customer* mudah memilih processor yang sesuai dengan kebutuhannya?

Untuk dapat mengetahui jawaban dari pertanyaan tadi, maka kita perlu juga mengetahui bagaimana sebuah processor didesain untuk kemudian diproduksi.

Meneliti Pasar

Dalam perkembangannya, processor mengalami banyak perubahan. Pertama kali processor diperkenalkan oleh IBM dengan nama 8088, kecepatan yang dimiliki tidak sampai 5MHz. Tanpa math processor dan dilengkapi 16bit internal data bus dan 8bit *external data bus*. Processor ini sendiri hanya terdiri dari 29000 transistor. Bandingkan dengan processor saat ini yang memiliki 6000 kali lipat transistor dengan kecepatan jauh lebih cepat.

Untuk membuat processor, setiap ahli tidak dapat sembarang mengajukan



Kiri: Core prosesor 8088; Kanan: core prosesor pentium 4 yang jauh lebih kompleks dari 8088.

model rancangannya. Sebab, untuk merancang sebuah processor baru perlu dilakukan beberapa langkah yang erat kaitannya dengan kegunaan atau manfaat processor itu sendiri di kemudian hari. Oleh sebab itu, selain dalam merancang sebuah processor baru selain dibutuhkan sebuah tim ahli gabungan juga membutuhkan riset pasar terlebih dahulu.

Melalui riset pasar inilah nantinya akan dapat diperoleh petunjuk processor yang sedang diinginkan masyarakat. Caranya bukan dengan menanyakan ke para pejalan kaki, atau para pengunjung di sebuah mal. Melainkan dengan melakukan *polling* yang tersusun dengan rapi dan sangat terorganisir.

Selain melakukan riset pasar, konsultasi juga dilakukan oleh para produsen processor dengan para pembuat *motherboard*, RAM, dan sebagainya. Konsultasi ini dimaksudkan agar tim ahli mendapatkan gambaran mengenai seperti apa processor yang dibutuhkan oleh masing-masing komponen tersebut.

Kedua hal ini sangat penting, yaitu riset dan konsultasi. Sebab nantinya selain processor ini sendiri harus mampu bekerja sama dengan komponen-komponen pendukungnya, processor ini juga harus sesuai dengan keinginan *user* yang membutuhkannya.

Processor Juga Dirancang

Setelah mengetahui gambaran processor yang dibutuhkan masyarakat, maka selanjutnya dilakukan perancangan processor itu sendiri. Pada saat processor

mulai dirancang, maka tim pembuat *chipset* akan membuat chipset-chipset baru yang nantinya akan berguna dalam mengakomodir perintah dan fitur-fitur baru yang akan disediakan oleh processor. Contoh saja dengan Centrino yang diproduksi oleh Intel untuk notebook. Yang dimaksud Centrino sendiri merupakan keseluruhan sistem yang dimiliki sebuah notebook yang menggunakan motherboard dengan chipset 852GME. Sebuah motherboard yang menggunakan prosesor PIII Mobile dilengkapi dengan fitur wireless 801g.

Prosesor mobile sendiri memang khusus dirancang untuk para user yang memang membutuhkan mobilitas. Oleh sebab itu prosesor ini dipergunakan pada notebook. Begitu pula dengan Centrino itu sendiri. pengembangan chipsetnya dilakukan untuk maksimalisasi penggunaan prosesor Pentium Mobile pada notebook.

Tidak hanya timchipset perusahaan prosesor, motherboard atau hardware lainnya saja yang akan merancang chipset-chipset yang akan mengakomodir processor baru tersebut. Namun perusahaan komponen lain juga akan ikut berpartisipasi, contohnya perusahaan motherboard. Atau bahkan perusahaan perangkat lunak juga akan ambil bagian seperti ketika Microsoft memberikan fasilitas keamanan tingkat tinggi pada sistem operasi barunya (Windows Longhorn), maka Intel saat ini juga sudah mulai mengembangkan sebuah processor baru yang nantinya dapat mendukung fitur keamanan baru yang dimiliki oleh Windows Longhorn itu

nantinya. Bukan hanya prosesornya saja yang tengah dirancang oleh Intel, tetapi termasuk juga chipset-chipset khusus yang akan berinteraksi langsung dengan fitur Longhorn.

Setelah selesai merancang processor yang dibutuhkan dan chipset-chipset sudah mulai juga dibuat. Maka sebagai tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian.

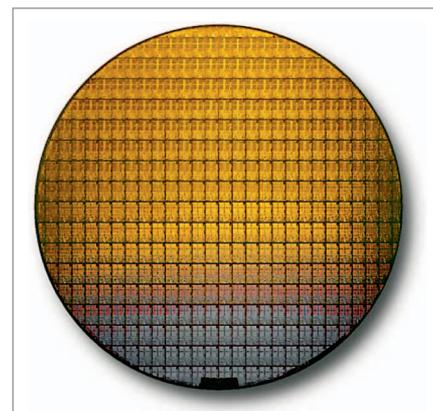
Validasi dan Implementasi

Tahap pengujian setelah proses perancangan bukanlah pengujian terhadap processor yang sudah jadi. Sebab untuk dapat memproduksi atau bahkan membuat processor jadi bukanlah hal yang mudah dan murah. Oleh sebab itu sebelum processor baru dicetak, ia harus terlebih dahulu dibuat *prototype*-nya, dan melewati beberapa tahap pengujian.

Pengujian yang pertama adalah pengujian terhadap *prototype virtual*. Pengujian *prototype virtual* ini dibagi atas dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian logika processor tersebut. Artinya, pengujian akan berlangsung pada blok diagram processor.

Seperti diketahui, dalam sebuah processor terdapat jutaan transistor berukuran mikro yang disusun dengan sangat rumit dan kompleks. Pada tahanan pengujian ini masing-masing tim akan melihat aliran data yang bergerak dari satu transistor ke transistor lainnya. Tahap ini digunakan untuk memastikan bahwa rangkaian dalam processor yang baru sudah benar dan mencapai target yang diinginkan.

Salah satu perangkat yang membantu proses ini dinamakan juga *Register*



Silicon Wafer

Transfer Language Simulator (RTL Simulator). Fungsi simulator ini sama halnya pesawat simulator untuk belajar terbang atau menguji pesawat yang akan dibuat. Seperti layaknya sebuah simulator, semua fungsinya memiliki kesamaan dengan aslinya. Hanya saja jika ada kesalahan pada simulator, kerugian yang dialami tidak mempengaruhi. Bahkan kesalahan tersebut dapat menjadi masukan bagi perbaikan benda aslinya.

Jika dengan simulator semua aliran data dapat berjalan dengan semestinya dan memberikan hasil sebagaimana yang diinginkan, maka tim pengujian pertama akan memberikan prototype tersebut ke tim pengujian berikutnya.

Pengujian Prototype Virtual II

Tim pengujian tahap kedua adalah tim yang menguji fungsi prototype virtual secara fisik. Artinya processor akan diuji bagaimana keberadaannya di tengah keseluruhan sistem sebuah komputer. Misalnya interaksinya dengan *cache memory*, RAM, dan bagian-bagian lain-

nya. Sebab meskipun secara diagram processor tersebut sudah dinyatakan lulus, bukan berarti tidak akan ada kendala sama sekali secara fisik. Kadang ada juga masalah-masalah yang tidak ditemukan pada saat pengujian logika. Misalnya saja *crosstalk* yang terjadi antar sirkuit yang pada saat pengujian logika dengan RTL Simulator tidak dapat diketahui, namun pada saat pengetesan fisik dapat diketahui. Jika hal ini terjadi, maka tim pengujian fisik akan mengembalikan pada tim pengujian logika untuk memperbaiki rancangan diagram agar masalahnya tidak muncul kembali. Jika hasil rancangan diagram yang sudah diperbaiki jadi, maka pengujian akan dilakukan kembali dari awal.

Tahap pengujian fisik, juga bertujuan untuk mengetahui apakah kecepatan processor saat implementasi pada sebuah sistem dapat bekerja sesuai dengan nilai yang direncanakan atau tidak. Jika tidak, maka rancangan perlu ditinjau ulang.

Jika rancangan dapat melewati pengujian secara sempurna, maka rancangan akan diuji sekali lagi dengan RTL

Simulator untuk terakhir kali. Bila sudah benar-benar lulus, rancangan mulai memasuki tahap selanjutnya yaitu pembuatan proses produksi prosesor yang sebenarnya.

Prosesor pun mulai diproduksi

Semua hasil akhir pengujian sudah memberikan hasil sesuai dengan yang diperhitungkan, maka proses selanjutnya adalah proses utama yaitu prosesor pun mulai diproduksi.

Langkah pertama adalah menggambar rangkaian prosesor, gambar ini tentu saja sangat rumit. Dalam sebuah prosesor terdapat jutaan transistor, oleh sebab itu gambar rangkaian ini bukanlah sebuah gambar yang sederhana. Apalagi melalui proses fotografi gambar tersebut akan diperkecil ratusan bahkan sampai ribuan kali untuk mencapai ukuran mikro. Ukuran inilah yang menyebabkan prosesor disebut dengan mikroprosesor.

Setelah diperkecil ribuan kali, foto-foto inipun diduplikasi sebanyak ratusan. Dan dideretkan seperti layaknya

JANGAN BIARKAN FOTO-FOTO ANDA BERJAMUR!

Setiap foto yang Anda simpan tentunya memiliki nilai kenangan tersendiri. Kalau disimpan terlalu lama, bisa-bisa malah berjamur. Sayang, bukan? PC Anda dengan Canon scanner, lalu scan semua foto ataupun dokumen Anda dan simpan secara digital di dalam komputer Anda.

Dapatkan pula kemudahan untuk mengedit dan menyimpan foto. Bahkan dengan adanya fitur OCR pada Canon Scanner, Anda pun dapat mengedit dokumen.

Canon scanner, jaminan bagi kualitas scan terbaik



Canon
SCANNER

CanoScan LIDE20

- Teknologi CIS
- Resolusi 600 x 1200 dpi
- Koneksi USB 2.0 full speed
- 48 bit input
- QARE Technology
- 3 tombol: Scan, Copy, Email
- Advanced Z-Lid Cover
- Scanning hingga A4



CanoScan LIDE35

- Teknologi CIS
- Resolusi : 1200 x 2400 dpi
- Koneksi : USB 2.0 High speed
- 48 bit input/output
- QARE Technology Level 2
- 4 tombol: Scan, Copy, File, Email
- Advanced Z-Lid Cover
- Scanning hingga A4



CanoScan 3200

- Teknologi CCD
- Resolusi: 1200 x 2400 dpi
- Koneksi: USB 2.0 High Speed
- 48 bit input/output
- QARE Technology Level 2
- 4 tombol: Scan, Copy, File, Email
- Advanced Z-Lid Cover
- Scanning hingga A4



CanoScan 3000ex 1200 x 2400 dpi

Hanya Rp. 599.900,-*

- Teknologi CCD
- Koneksi: USB 2.0 HS
- 42 bit input
- Advanced Z-lid cover
- Scanning hingga A4

* Harga belum termasuk ppn 10%



KANTOR PUSAT DAN OFFICE CENTER:

Kawasan Niaga Selatan Blok B-15 Bandar Kemayoran, Jakarta 10610 Tel: 6544515 Fax: 6544811-13 SMS: 0812 118 1008 Email: info@datascrip.co.id Website: www.datascrip.com

• **Jakarta:** Procom 6254341, 6339360 • Tixin 6902628, 6127617 • Soca 6347638 • **Bandung:** Cipta Panca Utama 7205677 • ESC 4241590 • **Tasikmalaya:** Computer Planet 332223 • **Cirebon:** Multinet Computindo 233889
• **Semarang:** Oscar Comp 8316805 • **Solo:** DSC 637733 • Citra Mandiri 713336 • **Magelang:** Top Komputer 363958 • Mikro Komputer 363453 • **Yogyakarta:** Wisno 513160, 584362 • Erijaya 555177, 555176
• **Surabaya:** Betakom 5931867, 5465527 • PLC 5468826, 5045291 • **Malang:** DSC 566373 • **Kediri:** DSC 689155 • **Lampung:** Alam Prima 342552 • Mahir Comp 472988 • **Padang:** Maxindo 24714
• **Palembang:** Multikom 316009 • **Medan:** Logikreasi Utama 4153200 • **Pekanbaru:** Sinar Data Infosys 28891 • **Pontianak:** Usaha Jaya 733000 • Cipta Sarana Komputer 762573
• **Samarinda:** Mitra Sarana Abadi 202649 • **Palangkaraya:** Bintang Timur 29614 • **Makassar:** Cahaya Surya Komputer 444555 • Sinar Laser 453333 • **Bali:** Ecomter 234713 • **Menado:** Ciptakom 853308

Bandung 4233193, 4230928 • Makassar 875211, 875225 • Medan 4575081 • Balikpapan 7023577 • Pekanbaru 25262 • Padang 51547 • Palembang 445456

Dapat diperoleh juga di:

• **Jakarta:** Procom 6254341, 6339360 • Tixin 6902628, 6127617 • Soca 6347638 • **Bandung:** Cipta Panca Utama 7205677 • ESC 4241590 • **Tasikmalaya:** Computer Planet 332223 • **Cirebon:** Multinet Computindo 233889
• **Semarang:** Oscar Comp 8316805 • **Solo:** DSC 637733 • Citra Mandiri 713336 • **Magelang:** Top Komputer 363958 • Mikro Komputer 363453 • **Yogyakarta:** Wisno 513160, 584362 • Erijaya 555177, 555176
• **Surabaya:** Betakom 5931867, 5465527 • PLC 5468826, 5045291 • **Malang:** DSC 566373 • **Kediri:** DSC 689155 • **Lampung:** Alam Prima 342552 • Mahir Comp 472988 • **Padang:** Maxindo 24714
• **Palembang:** Multikom 316009 • **Medan:** Logikreasi Utama 4153200 • **Pekanbaru:** Sinar Data Infosys 28891 • **Pontianak:** Usaha Jaya 733000 • Cipta Sarana Komputer 762573
• **Samarinda:** Mitra Sarana Abadi 202649 • **Palangkaraya:** Bintang Timur 29614 • **Makassar:** Cahaya Surya Komputer 444555 • Sinar Laser 453333 • **Bali:** Ecomter 234713 • **Menado:** Ciptakom 853308

Dapatkan di Gramedia, T.B Gunung Agung, Office 2000, Makro, Carrefour & toko-toko komputer terdekat di kota Anda

Service Center: Perkantoran Agung Sedayu Blok G No. 5A-5B Mangga Dua Raya - Jakarta Pusat 10730 Tel. 6260122 Fax. 6260102 SMS: 0811 822 167 Website: www.datascrip-service.com

PASTIKAN ANDA MENDAPATKAN KARTU GARANSI DARI PT. DATASCRIP

sebuah lembaran besar prangko.

Kemudian lembaran ini dicetak melalui proses yang dinamakan photolithography pada sebuah lempengan wafer silicon. Wafer silicon adalah sebuah lempengan silicon berbentuk bulat yang permukaannya menyerupai wafer (lihat pada gambar). Setiap wafer terdiri dari beberapa die. Dan masing-masing die memiliki ukuran yang sama. Die inilah nantinya yang akan menjadi inti dari sebuah processor. Setelah itu pencetakan rangkaian elektronikpun dilakukan melalui beberapa proses pelapisan.

Dan untuk mencopotkan setiap prosesor dari lempengan wafer akan dilakukan dengan menggunakan sinar laser. Setelah itu setiap keping prosesor akan digabungkan dengan setiap lapisan

keramiknya yang berguna sebagai pelindung tahan panas dan memiliki kaki-kaki metal, yang biasa disebut pin. Pin-pin inilah nantinya yang akan menghubungkan prosesor dengan komponen-komponen di sekitarnya.

Setelah itu prosesor yang telah siap di masukan ke dalam box-box yang disiapkan khusus untuk tetap menjaga kualitasnya. Dalam box-box ini produsen prosesor juga memberikan beberapa software pendukung baik yang berguna sebagai driver ataupun tambahan lainnya yang dapat dimanfaatkan dengan prosesor itu sendiri.

Tak Semua Sempurna

Dalam pembuatannya, tidak semua processor yang dihasilkan sempurna. Perlu diketahui, bahwa dalam membuat



Prosesor yang telah dilapisi oleh keramik.

kepingan processor digunakan sebuah lempengan besar bulat yang dinamakan *wafers*. Nama ini diambil, sebab bentuk permukaan lempengan sebesar nampan pizza besar tersebut memang seperti wafer. Pada wafers, setiap kali processor diproduksi akan terdapat sekitar lebih dari 500 processor sekaligus. Oleh sebab itu bukanlah sesuatu yang tidak mungkin jika beberapa processor yang dihasilkan mengalami kecacatan. Namun cacat yang dimaksud bukan berarti processor tidak dapat bekerja sama sekali, melainkan hanya kecepatannya yang meleset sedikit dari rencana.

Jumlah yang cacat biasanya tidak lebih dari 10%. Biasanya untuk yang terlalu parah atau tidak lolos Quality Control, maka tidak akan dijual ke pasar.

Pada kesimpulannya dapat dikatakan bahwa untuk membuat sebuah prosesor maka kebutuhan Anda sebagai userlah yang menjadi alasan utama mengapa prosesor itu sendiri dibuat.

Selama kebutuhan user terus meningkat maka kearah sanalah juga teknologi akan membawa prosesor nantinya.

Kalimat bijak "Belilah sesuai dengan kebutuhan" ternyata bukan hanya layak bagi Anda yang sedang berbelanja kebutuhan sehari-hari. Nmaun juga berlaku bagi Anda yang sedang memilih processor atau sebuah komputer. Sebab, setiap rancangan komponen pada komputer telah disesuaikan dengan kebutuhannya masing-masing. Misalnya, untuk aplikasi desain grafis atau *video editing*. Anda dapat memanfaatkan teknologi processor yang menawarkan kemampuan *multi-tasking*, seperti Pentium 4 Hyper-Threading. Atau Anda yang ingin menikmati aplikasi *game* dapat memilih Pentium 4 Extreme Edition.

Bagaimana? Semoga Anda tidak salah memilih, sesuai dengan kebutuhan. ■

HAL LAIN YANG TIDAK KALAH PENTING

■ Tuntutan yang semakin besar dari masyarakat dunia telah mendorong kemajuan pada prosesor dalam waktu yang sangat singkat. Bayangkan saja, 23 tahun yang lalu prosesor hanya memiliki kecepatan tidak sampai 5MHz, namun saat ini kecepatan transistor sudah melibehi 28GHz yang artinya hampir 6000 kali lebih cepat! Tidak hanya itu saja. Bila dulu dalam sebuah jumlah transistor dalam sebuah prosesor tidak melebihi angka 30000, saat ini jumlah prosesor yang terdapat dalam sebuah prosesor dapat mencapai 178juta transistor. Tentu saja dengan ukuran yang tidak jauh berbeda. Bahkan tidak sampai sebesar telapak tangan Anda. Bayangkan kemajuan yang sudah dialaminya.

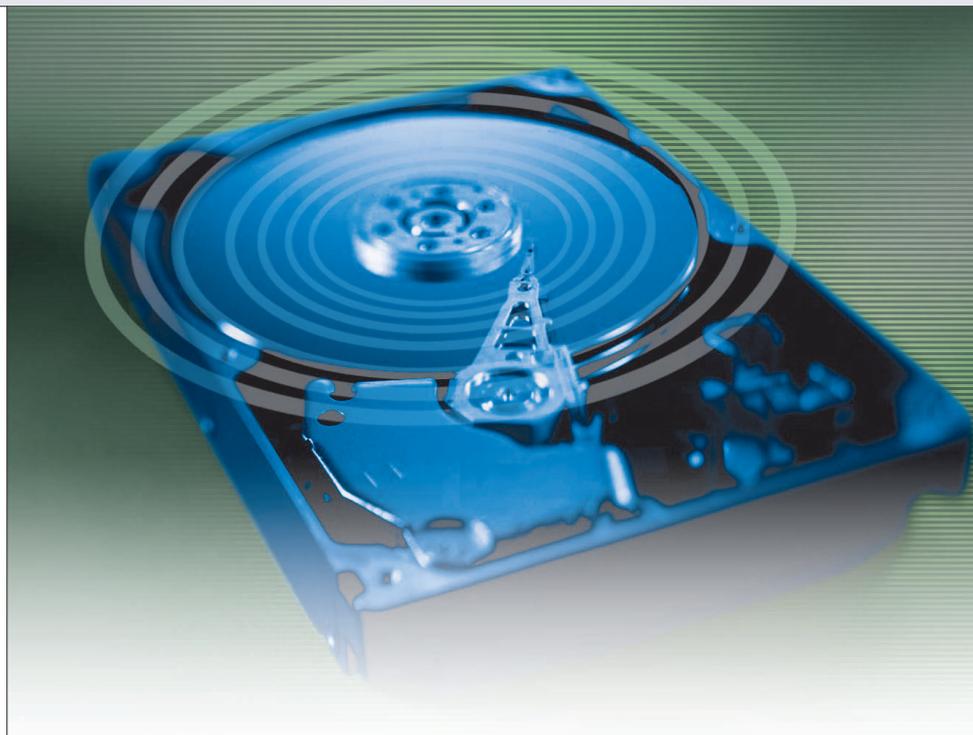
Apa yang membuat ukuran transistor tidak membesar, emlainkan semakin kecil saja. Hal ini disebabkan sistem teknologi yang digunakan untuk membuatnya ternyata memang telah semakin kecil. Contohnya teknologi yang digunakan untuk membuat prosesor Pentium 4 adalah 90nm (1 nano meter sama dengan 1 per miliar meter). Bahkan rencananya pada tahun 2005 ini beberapa perusahaan processor akan mulai memproduksi prosesor dengan menggunakan teknologi 65nm. Yang dimaksud dengan ukuran nano disini adalah ukuran die. Oleh sebab itu jika nilai nano meter ini semakin kecil berarti akan semakin kecil die yang akan dibuat nantinya. Alasan mengapa para perusahaan ini melakukan pengembangan kearah teknologi dengan ukuran yang semakin kecil?. Karena semakin kecil die, maka akan semakin efektif kerja prosesor itu sendiri. Kecepatan kerja prosesor akan semakin singkat, sedangkan nilai clock speed sendiri tidak akan bertambah besar.

Namun dalam proses pengerjaannya akan lebih sulit dibandingkan teknologi yang lebih besar. Oleh sebab dalam memproduksi sebuah prosesor tidak hanya design prosesor itu sendiri yang berandil sangat besar, tetapi teknologi yang digunakan untuk membuatnya juga harus diperhitungkan dengan matang.

Salah satu yang menjadi kesulitannya adalah pada pencetakan foto film ke wafer silicon. Gelombang cahaya ultraviolet yang digunakan pada proses ini memiliki keterbatasan meskipun panjang gelombangnya masih mampu mencetak sampai dengan ukuran 22nm, namun cahaya tersebut tidak dapat bertahan lama. Dengan alasan inilah para ahli mencoba untuk mengembangkan sinar Ultra Violet baru dengan sebutan Extreme Ultraviolet. Cahaya yang memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan Ultraviolet yang sebelumnya.

Tip dan saran di sini dapat membuat harddisk dalam kondisi maksimum dan mengoptimalkan kinerja PC Anda. Tidak perlu repot, tetapi banyak yang didapat.

Gunung Sarjono



Rahasia Harddisk

► Menjaga PC tidak berbeda dengan menjaga mobil. Pasti biasanya Anda akan memutar kunci dan mobil akan menyala. Namun, cepat atau lambat, mobil tersebut akan mulai ngadat, terutama jika Anda tidak memperhatikan hal-hal kecil seperti mengganti oli secara rutin. Mobil tersebut mungkin masih dapat bekerja, tetapi kinerjanya secara keseluruhan tidak seperti biasanya.

Harddisk PC juga biasanya masih dapat bekerja, walaupun Anda tidak memeliharanya untuk waktu yang lama. Jika

memang demikian, bisa dipastikan bahwa Anda tidak mendapatkan kinerja yang seharusnya. Anda mungkin sudah merasakan adanya kelambatan. Untungnya dengan beberapa langkah sederhana Anda bisa mengembalikan kinerja harddisk ke tingkat maksimum.

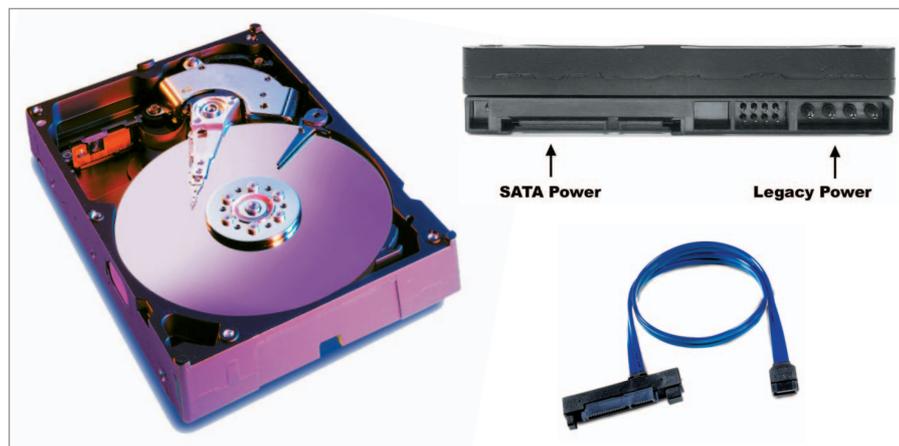
Memilih Harddisk

Sebelum membahas lebih detail tentang bagaimana meningkatkan kinerja harddisk, ada baiknya jika kita mengetahui sedikit tentang berbagai jenis harddisk

yang ada dan konfigurasi masing-masing. Hampir semua PC rumahan menggunakan harddisk IDE. Harddisk jenis ini umumnya lebih murah dan tersedia pada tiap toko PC. Sistem yang lebih tinggi (terutama yang dijual untuk *server*) seringkali menggunakan jenis SCSI. Harddisk ini menyediakan kinerja yang lebih tinggi, tetapi membutuhkan adanya kartu SCSI di dalam sistem dan biasanya lebih mahal.

Jika membeli harddisk baru, pastikan Anda membeli tipe yang benar. Jika tidak yakin, Device Manager dan BIOS sistem akan memberikan informasi yang Anda butuhkan. Di sini kami asumsikan Anda menggunakan harddisk IDE, tetapi hampir semua tip juga dapat diterapkan pada sistem SCSI.

PC Anda kemungkinan besar mempunyai hard disk yang dikonfigurasi sebagai *master* dan drive CD atau DVD sebagai *slave*. Ini merupakan konfigurasi paling umum pada PC rumahan, dengan kedua perangkat berbagai satu *channel*. Namun, ini tidak optimal karena kedua perangkat berbagi satu jalur sistem yang terhubung ke satu kabel. Jika Anda akan menggunakan perangkat CD secara rutin,



Harddisk SATA.

tidak ada ruginya membeli kabel IDE kedua (biasanya sangat murah) dan menghubungkan drive CD ke channel IDE kedua pada motherboard. Ini akan memberikan tingkat *throughput* data yang lebih tinggi, dan pada akhirnya menghasilkan kinerja yang lebih baik. Jika Anda melakukan ini, jangan lupa untuk mengubah drive CD dari slave ke master atau ia tidak akan berfungsi dengan benar. Kebanyakan drive sekarang menyertakan diagram pengaturan jumper di bagian belakangnya.

Partisi

Dengan semakin besar kapasitas harddisk yang dijual sekarang ini (biasanya lebih dari 20GB) membuat banyak user membagi harddisk mereka ke dalam beberapa partisi atau drive *logical*. Meskipun partisi sebenarnya adalah hak pribadi, tidak ada salahnya untuk mempunyai paling sedikit dua partisi pada harddisk. Jika Anda berencana menginstal beberapa *operating system* ini harus dilakukan karena masing-masing OS membutuhkan ruang khusus untuk dirinya. Selain itu, membagi harddisk ke dalam beberapa partisi juga merupakan cara yang baik dalam memisahkan data Anda dari OS dan aplikasi.

Sebagai contoh, Windows XP dan program dapat diinstal pada partisi pertama, sementara semua file data dapat disimpan pada partisi kedua. Keuntungan cara ini adalah lebih dari sekedar kemudahan pengaturan. Jika cara ini digunakan akan mudah dalam menggunakan utiliti seperti Norton Ghost untuk membuat image instalasi Windows baru dan juga aplikasi serta konfigurasi Anda. Kemudian, jika ingin kembali ke sistem yang 'bersih', Anda hanya perlu menginstal file image tersebut dan semua data dan setting Anda akan tetap utuh.

Sayangnya, banyak sistem dari pabrikan yang datang dengan satu partisi tunggal dan besar yang memakan seluruh harddisk. Supaya tidak menghapus partisi ini dan mengulang dari awal, Anda harus menggunakan program seperti Partition Magic untuk mengubah partisi ke ukuran yang lebih kecil, dan kemudian membuat partisi baru pada ruang yang tidak terpakai. Jika Anda membeli PC baru dari pe-

ngecer setempat, minta mereka untuk terlebih dahulu membuat paling sedikit dua partisi - ini akan menghemat waktu dan tenaga Anda nantinya.

Sistem File

Setelah dibuat, partisi perlu diformat dengan sistem yang akan digunakan. Bergantung pada OS yang terinstal, pilihan Anda diantaranya adalah FAT, FAT32, dan NTFS. Gunakan FAT32 jika anda menjalankan Windows 98 atau Me, dan NTFS jika Anda menjalankan Windows 2000 atau XP. Sistem file FAT mendukung ukuran partisi yang lebih kecil, dan ruang harddisk tidak digunakan secara efisien jika dibuat partisi yang besar.

Untuk sistem XP, NTFS menyediakan keuntungan tambahan yang memungkinkan Anda mengatur sekuriti pada tiap file dan folder. Jika Anda akan menggunakan sistem *dual-boot*, ingatlah bahwa Windows 98 dan Me tidak mendukung NTFS - tetap pada FAT32 adalah pilihan yang harus Anda ambil.

Pada waktu membuat partisi baru dalam Windows XP, Anda mempunyai pilihan untuk mengonfigurasi apa yang disebut *allocation unit size*. Meskipun *operating system* akan menggunakan *allocation unit size* yang dianggap optimal berdasarkan partisi, setting ini dapat diubah. Biasanya, *allocation unit size* yang lebih kecil cocok jika Anda menyimpan file kecil ke harddisk dan ukuran yang lebih besar (biasanya pilihan default) cocok jika Anda menyimpan file besar.

Allocation unit yang dipilih dapat mempengaruhi ruang harddisk yang tersedia. Sebagai contoh, jika menggunakan ukuran cluster 32K, menyimpan file 1K ke harddisk akan membuat 31K yang tersisa dalam cluster itu tidak dapat digunakan. Dengan ukuran cluster 4K, file yang sama hanya membuang 3K. Sebagai pegangan, gunakan ukuran default yang disarankan Windows, meskipun Anda dapat mengatur setting ini sesuai dengan bagaimana partisi akan digunakan nantinya.

Defragmentasi

Seperti mengganti oli pada mobil, mendefragmentasi partisi adalah suatu

kebutuhan, bukan pilihan. Pada sistem yang digunakan secara intensif, Anda harus mendefragmentasi harddisk paling sedikit sekali sebulan untuk memastikan kinerja tetap maksimal. Ingat bahwa file disimpan pada cluster. Cepat atau lambat, dengan adanya file yang ditambah dan dihapus, cluster ini dapat berubah susunannya atau tersimpan dalam blok terpisah. Harddisk yang sangat terfragmentasi mempunyai kinerja yang rendah, karena drive perlu menyusun data yang tersimpan pada cluster tersebut pada waktu Anda ingin membuka suatu file.

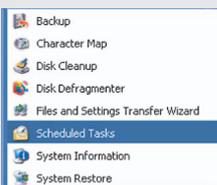
Jika harddisk Anda terasa lambat, bisa dipastikan bahwa yang dibutuhkan hanyalah defragmentasi. Gunakan Disk Defragmenter untuk melakukannya. Bagi mereka yang ingin melakukan secara rutin, Windows XP dapat melakukan defragmentasi secara otomatis pada waktu yang ditentukan (lihat Membuat Jadwal Defragmentasi).

Scandisk dan CHKDSK

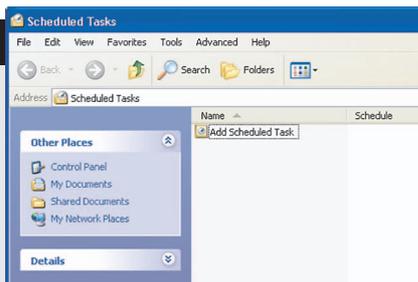
Tidak seperti RAM, harddisk mempunyai bagian yang bergerak dan oleh karena itu dapat mengalami kesalahan. Cepat atau lambat, cluster dapat terkorupsi, bagian dari file dapat hilang dan sejumlah kesalahan lainnya dapat muncul. Anda mungkin telah melihat bagaimana Windows 98/Me akan menjalankan Scandisk jika Anda tidak melakukan shutdown dengan benar, atau bagaimana Windows 2000/XP akan menjalankan Chkdsk pada situasi yang sama. Kebanyakan orang melewati pengecekan ini, terutama karena bisa memakan waktu yang lama, apalagi pada partisi yang besar. Sebenarnya Anda harus meluangkan waktu untuk menjalankan keduanya paling tidak sekali-sekali, apalagi jika sistem Anda mulai tua - ini mungkin dapat menghindari Anda dari hilangnya pada masa yang akan datang.

Secara umum, kami sarankan untuk menjalankan Scandisk atau Chkdsk paling sedikit sekali sebulan pada sistem yang lebih tua. Scandisk dapat ditemukan di grup program System Tools, sementara Chkdsk dapat dijalankan dari perintah Run dengan mengetik `chkdsk.exe` pada sistem XP. Jika Anda menjalankan Scandisk pada sistem Windows 98/Me, pastikan untuk memilih opsi *Thorough*,

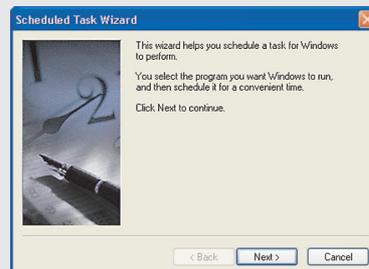
MEMBUAT JADWAL DEFRAGMENTASI



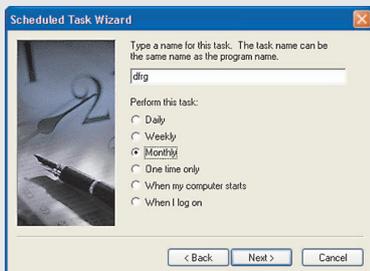
Klik Start, All Programs, Accessories, System Tools, dan kemudian Scheduled Tasks.



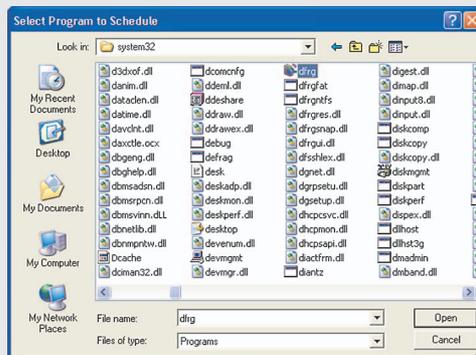
Klik-ganda Add Scheduled Task.



Klik Next.



Pilih kapan Anda mau melakukan defragmentasi, dan kemudian klik Next.



Pada folder WINDOWS\system32, klik file bernama 'dfrg', dan kemudian klik Open.



Klik Browse.



Pilih waktu, tanggal, bulan, dan kemudian klik Next.



Masukkan nama user dan password, dan kemudian klik Next.



Pastikan jadwal yang dibuat sudah benar, dan kemudian klik Finish.

yang akan memeriksa permukaan hard-disk terhadap semua kesalahan. Akan membutuhkan waktu untuk menyelesaikannya, jadi lakukan pada waktu Anda ada waktu senggang atau pergi ke suatu tempat.

Mengembalikan Data yang Hilang

Ini terjadi ke setiap orang. Anda secara tidak sengaja menghapus suatu file, mengosongkan Recycle Bin dan sekarang Anda tidak mempunyai backup dan menginginkan file itu kembali. Untungnya Anda bisa saja melakukan itu, tetapi jangan senang dulu. Data yang terhapus biasanya dapat dikembalikan dengan menggunakan utility undelete, tetapi itu jika tidak ada data lain yang menempati cluster-nya.

Iniilah yang menjadi salah satu alasan kuat perlunya menyimpan data ke partisi lain -tempat OS ter-install biasanya ditulisi dengan banyak data tanpa kita sadari, seperti *temporary files* misalnya, sehingga bisa membuat data Anda tidak dapat dikembalikan. Jalan terbaik adalah dengan menginstal aplikasi undelete (sebagai contoh File Recovery) sebelum Anda khawatir tentang pengembalian data - menginstalasi utiliti undelete bisa saja menyebabkan file tersebut tidak dapat dikembalikan jika utiliti menggunakan ruang harddisk yang sama.

Menghapus Data Permanen

Jika Anda berniat untuk menonaktifkan harddisk atau menyumbangkan PC, pastikan tidak ada data pada harddisk

yang bisa diakses. Memformat harddisk tidaklah cukup, berbagai cara masih dapat digunakan untuk mengembalikan data tersebut. Sebagai alternatif, gunakan utiliti seperti Disk Wiper untuk memastikan semua data benar-benar terhapus dari harddisk.

Memonitor Harddisk

Banyak aplikasi yang dapat digunakan untuk memonitoring kesehatan internal harddisk Anda, termasuk suhu operasional dan lainnya. Jika Anda mengalami masalah serius dan tidak dapat mengetahui penyebabnya, cobalah untuk menggunakan utiliti seperti Active SMART. Utiliti ini akan memberikan lebih banyak informasi tentang harddisk yang mungkin selama ini ingin Anda ketahui. ■

Ingin membuat gambar berresolusi 10MegaPixel dengan kamera 3MegaPixel? Mudah saja. Buktinya untuk membuat gambar 2,5GigaPixel, para ahli hanya menggunakan kamera digital SLR dengan resolusi maksimal 6MegaPixel. Mari kita cari tahu bersama caranya.

Fadilla Mutiarawati



Membuat Gambar Panorama

► Belum setahun lalu beberapa ahli *imaging* Belanda yang bernaung dalam TNO Labs, membuat sebuah gambar dengan resolusi terbesar di dunia. Yaitu 2,5GigaPixel! Bagaimana caranya? Padahal kita sama-sama tahu bahwa kamera digital yang banyak beredar saat ini paling tinggi hanya memiliki resolusi 16MegaPixel. Jauh sekali perbedaannya dengan gambar yang dihasilkan.

Jika menggunakan *digital back*, paling hanya sekitar 25MegaPixel saja. Sampai saat ini memang belum ada sebuah sistem kamera melebihi 100MegaPixel. Apalagi 2,5GigaPixel. Kecuali kamera-kamera yang digunakan untuk memotret luar angkasa.

Namun perlu Anda ketahui bahwa gambar tersebut bukan merupakan gambar hasil interpolasi. Melainkan hasil pemotretan yang sesungguhnya. Oleh sebab itu gambar tersebut masih sangat memadai ketika dicetak dengan ukuran yang sangat besar.

Biasanya gambar seperti ini digunakan untuk keperluan-keperluan yang sangat khusus. Misalnya dalam bidang komersil untuk pembuatan peta sangat detil atau untuk keperluan pengamatan. Di luar

kebutuhan komersil gambar seperti ini juga dibutuhkan dibidang lain seperti halnya keamanan. Detil gambar yang sangat baik ini sesuai untuk keperluan pengintaian atau pengamatan udara. Oleh sebab itu sebenarnya teknologi gambar digital dengan resolusi yang sangat tinggi perlu sekali dikembangkan untuk beragam aspek kehidupan.

Sudah ada beberapa orang yang mencoba mengembangkan tehnik membuat gambar dengan resolusi raksasa. Namun apa yang telah dibuat oleh ahli di TNO Labs ini adalah yang paling besar.

Salah satu yang dapat dicatat dari keajaiban ini adalah bahwa untuk membuat gambar sebesar 2,5GigaPixel para ahli tidak secara khusus membuat kamera digital sendiri, melainkan menggunakan kamera digital yang sudah umum digunakan para fotografer. Yang membuatnya mampu memiliki gambar raksasa tersebut adalah tehnik pengambilan foto itu sendiri yang terbilang sangat rumit dan membutuhkan berbagai macam peralatan yang tidak sedikit. Namun pada akhir pembahasan akan kami tuntun Anda bagaimana melakukannya dengan kamera Anda

sendiri. Sehingga bagi Anda yang merasa gambar yang dihasilkan kamera belum mencukupi sedangkan untuk membeli kamera dengan resolusi yang lebih tinggi dana masih terbatas. Maka Anda dapat sedikit mengakalnya dengan cara serupa, tanpa harus mengeluarkan dana yang besar.

Bagaimana Cara Membuatnya?

Kamera yang digunakan dalam proyek pembuatan resolusi super besar ini adalah SLR digital biasa. Yakni Nikon D1x dengan Lensa Nikon AF VR Nikkor 80-400mm f/4.5-5.6D ED. Lalu, bagaimana sebuah kamera SLR digital biasa dapat membuat sebuah gambar sangat besar resolusinya? Sedangkan kemampuan kamera itu sendiri maksimal hanya sekitar 6MegaPixel saja.

Itu artinya gambar raksasa yang berhasil diciptakan oleh para ahli dari Belanda tersebut merupakan hasil penggabungan beberapa gambar. Namun, meskipun demikian bukan berarti gambar yang diambil dapat dilakukan dengan cara biasa. Untuk mendapatkan gambar yang dapat digabungkan menjadi sebesar itu bukanlah sesuatu yang

sederhana. Setiap ukuran dan posisi serta kecepatan harus diatur sedemikian rupa, sehingga ketika gambar disatukan, mampu memberikan hasil yang diinginkan. Dengan suasana cahaya yang sama, dan posisi gambar yang tepat. Oleh sebab itu tidak hanya kamera dan lensa saja yang diperlukan untuk membuat gambar ini. Namun ada perangkat lain yang harus disiapkan dengan matang. Di antaranya Tripod khusus, penyanggah kamera, alat kontrol gerak khusus dengan motornya, serta beberapa komputer.

Penyanggah kamera yang digunakan di sini dapat digerakan secara otomatis melalui alat pengontrol gerak dengan perhitungan gerakan yang sangat matang.

Selain perangkat keras yang dimodifikasi dengan sangat rumit. Para ahli ini juga menggunakan beberapa perangkat lunak tambahan baik untuk mengontrol gerakan (posisi dan kecepatan) maupun software yang digunakan dalam proses penyatuan gambar nantinya.

Untuk media penyimpanannya sendiri para ahli tersebut tidak menggunakan compact flash seperti kamera digital umumnya, melainkan menggunakan kabel firewire yang langsung terhubung dengan sebuah laptop. Hal ini karena kapasitas setiap gambar yang diambil (berformat RAW, untuk memudahkan proses editing nanti) sangat besar. Sedangkan jika menggunakan sebuah

compact flash yang berukuran besar, misalnya 8GB, maka penyimpanan ini akan membutuhkan dukungan format FAT32 yang mana tidak mungkin dilakukan. Oleh sebab itu tim ahli-pun memilih menggunakan kabel firewire.

Proses pemotretan berlangsung selama 1,25jam dengan jumlah foto sebanyak 600 foto. Serta proses penyatuan gambar itu sendiri memakan waktu selama 3 hari penuh.

Membuat Foto Panorama sendiri

Mengambil gambar dengan cara seperti ini bukanlah hal baru, setahun yang lalu seorang fotografer bernama Max Lyons juga telah mencoba melakukan hal yang sama, hanya saja dengan cara dan hasil yang berbeda. Ia mengambil 196 gambar dengan kamera digital berkemampuan 6 megapixel. Max berhasil membuat gambar dengan resolusi 1, 09 gigapixel. Berbeda dengan para ahli di TNO Labs yang menggunakan sistem motor khusus untuk menggerakkan kamera, Max menggunakan tripod yang lebih sederhana dengan menggerakannya secara manual. Tetapi dalam proses pengeditan dan penggabungan gambar Max menggunakan tehnik yang hampir sama yaitu dengan menggunakan software PTAssembler.

Apa yang dilakukan oleh Max dapat Anda lakukan tentu saja dengan cara yang lebih sederhana lagi. Bukan hanya menggunakan tripod yang dioperasikan secara manual, tetapi software yang

digunakan juga lebih sederhana. Saat ini banyak software panorama yang dapat digunakan dengan cara yang tidak terlalu rumit. Biasanya selain bernama Panorama Tools, software tersebut dinamakan Stitching application. Bahkan saat ini sudah banyak kamera digital yang juga telah dilengkapi dengan fitur stitching (penggabungan) tersebut, baik secara langsung pada kamera maupun pada software pelengkapannya. Kamera-kamera itu tidak semuanya memiliki resolusi yang tinggi dan berupa kamera SLR saja. namun ada juga yang kamera digital poket yang memiliki kemampuan yang sama. Contohnya:

Selain itu hasil yang diperoleh dari proses penggabungan foto tidak akan selalu menghasilkan gambar yang datar. Anda dapat juga memberikan hasil foto yang terkesan melingkar. Selain itu objek yang dapat digunakan juga tidak selalu harus gambar pemandangan tetapi Anda juga dapat mengambil gambar lain seperti foto macro (dikenal dengan sebutan macro panorama).

Dan bagi Anda yang tidak menggunakan kamera digital Anda dapat juga menggunakan kamera manual. Yaitu tentu saja dengan bantuan sebuah scanner gambar tetap harus dipindahkan ke dalam komputer agar dapat diproses kemudian seperti layaknya gambar yang dihasilkan oleh kamera digital. Cara pengambilan gambar dengan kamera manual tidak jauh berbeda dengan



Hasil jepretan para ahli di TNO Labs.

kamera digital begitu pula dalam proses penggabungannya.

Sedangkan proses mencetak gambar panorama tidak jauh berbeda dengan mencetak gambar digital umumnya. Hanya saja jika gambar yang dibuat terlalu besar tentu saja harus ada penyesuaian yang dilakukan. Yaitu baik dari ukuran kertas, maupun printer yang digunakan.

Membuat sendiri

Kali ini PCmedia akan mencoba menuntun Anda bagaimana membuat gambar panorama dengan bantuan kamera pocket beresolusi 5 megapixel. Dengan bantuan software sederhana pula yaitu Saat ini sudah banyak para produsen kamera digital yang memberikan fitur yang dinamakan Canon PhotoStitch.

Pada kamera produksinya. Fitur yang dinamakan stitch inilah yang dapat Anda gunakan untuk membuat gambar seperti para ahli di TNO labs.

Berikut langkah-langkah yang dapat Anda lakukan:

1. Siapkan kamera yang akan digunakan. Tidak perlu menggunakan kamera yang terlalu mahal atau kompleks, cukup dengan kamera pocket biasa saja, Anda sudah dapat membuatnya. Yang penting posisi zoom dan pencahayaan tidak berubah dan hal ini perlu Anda atur sebelum Anda memilih Stitch mode (jika ada). Sebab pada saat stitch mode dipilih biasanya Anda tidak akan dapat mengatur pencahayaan kembali.
2. Untuk mendapatkan gambar dengan hasil yang baik, gunakanlah tripod. Dan sebaiknya menggunakan tripod yang dilengkapi dengan informasi level. Dengan adanya fitur ini maka, Anda tetap dapat menjaga posisi kamera dalam keadaan seimbang. Sebenarnya pada kamera kadang fitur ini juga disediakan, namun untuk kamera-kamera sederhana hampir tidak disediakan.
3. Bila kamera Anda memiliki fitur stitching, maka aktifkanlah fitur ini dan lakukan pemotretan sebagaimana yang tertera pada pengaturan fitur tersebut. Namun jika kamera Anda tidak memiliki fitur tersebut, maka

ambillah beberapa gambar sebagaimana Anda ingin gambar-gambar tersebut nantinya akan disusun. Asalkan setiap gambar yang berhubungan memiliki bagian isi yang sama setidaknya sampai $\pm 50\%$. Hal ini untuk memudahkan software pada saat proses penyatuan nantinya.

4. Lakukan pula semua pemotretan dengan Atur kamera Anda pada posisi mode Stitch.

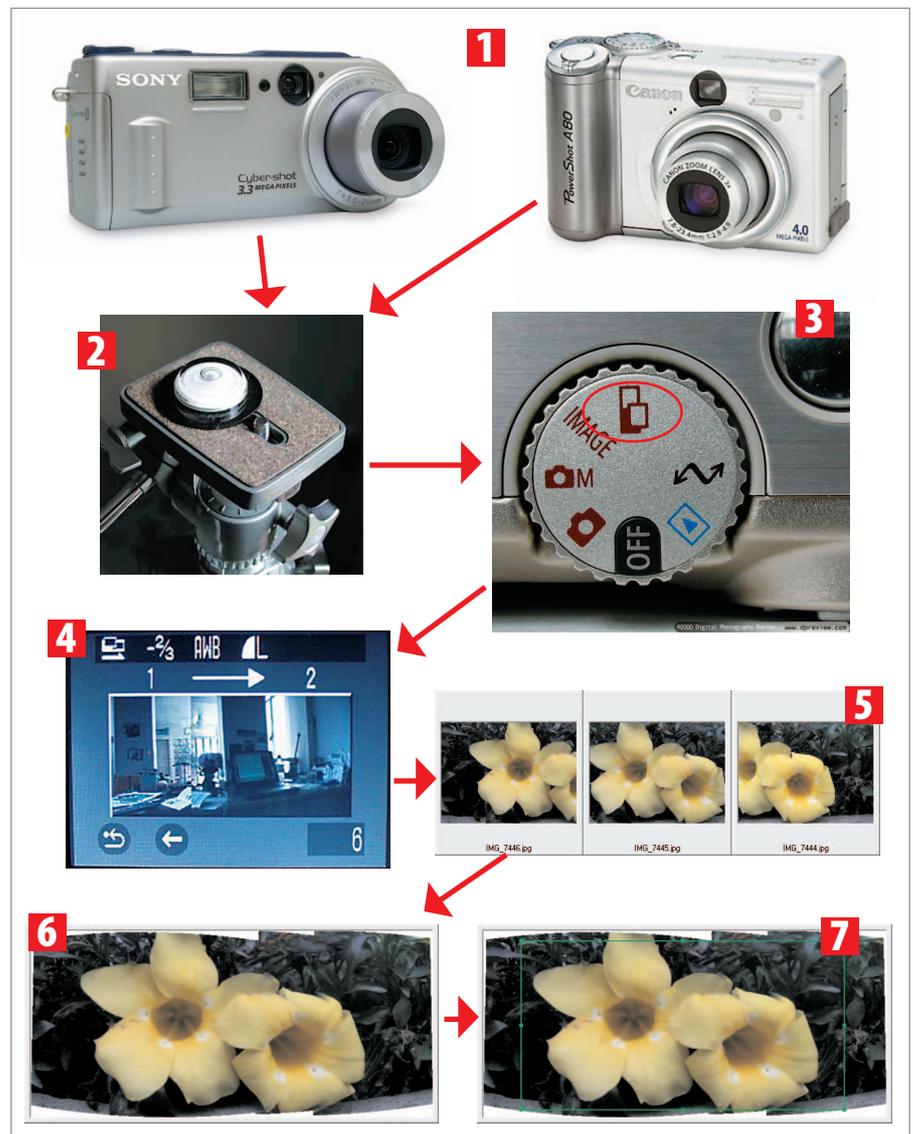
Lalu pilih bentuk stitch yang diinginkan apakah kesamping, kebawah ataupun kedua-duanya.

Setelah itu foto setiap bagiannya. Perlu diperhatikan bahwa setiap bagian gambar yang akan saling berhubungan harus memiliki kesamaan bagian gambar setidaknya 30%

50% agar proses penggabungan dapat berjalan lancar. Selain itu gambar-gambar yang akan tersusun harus memiliki keadaan cahaya yang sama.

5. Lalu pindahkan gambar yang sudah diambil ke komputer.
6. Kemudian jalankan program Foto Stitch yang Anda miliki. Lalu mulailah menyatukan gambar.
7. Setelah gambar bersatu, lakukan proses cropping. Hal ini agar gambar memiliki ukuran yang sesuai.

Setelah selesai simpan gambar dan lihat hasilnya. Meskipun berbeda dengan yang para ahli lakukan, namun setidaknya Anda sudah mampu menciptakan gambar melebihi kemampuan resolusi yang kamera Anda miliki. ■



Siapa yang tidak mau koneksi Internet dan jaringan yang berkualitas? Namun untuk membuatnya diperlukan keahlian yang cukup tinggi karena harus menguasai berbagai aspek di dalamnya.

Hayri

Bagian 2 dari 2 tulisan



QoS, Kunci Sukses Komunikasi Multimedia

► Servis koneksi internet dan jaringan yang berkualitas siapa yang tidak mau, apalagi untuk berkomunikasi multimedia. Namun membuatnya diperlukan keahlian yang cukup tinggi karena harus menguasai berbagai aspek di dalamnya.

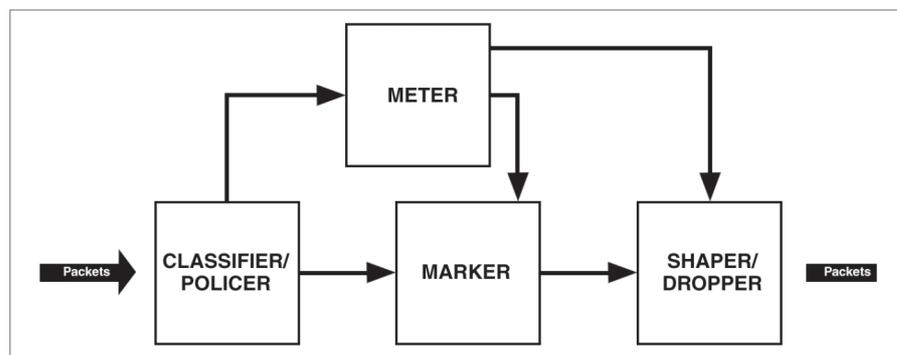
Jaringan komunikasi data terlebih lagi internet tentu tidak hanya menjalankan satu dua servis saja didalamnya. Mulai dari sekadar menyediakan game-game online sampai transaksi internet banking dan video dan multimedia converge mau tidak mau harus dilewatkan pada jalur internet jika ingin mobilitas dan fleksibilitasnya terjaga.

Servis-servis yang kritis tentu sangat penting untuk dijaga kualitasnya. Proses video converge tentu tidak akan mungkin disamakan kualitas dan jatah koneksinya dengan game online, begitu pula dengan servis-servis yang lainnya. Maka dari itu klasifikasi terhadap kualitas servis-servis ini cukup penting untuk diperhatikan jika ingin kenyamanan berinternet terjamin.

Selain itu, para penyedia jasa juga bisa memperbanyak produk-produk dagangannya dengan adanya permainan kualitas ini. Dengan produk dagangan yang banyak, bukan tidak mungkin semua segmen pasar dapat diisi dan dipenuhi oleh penyedia jasa tersebut. Misalnya kualitas koneksi internet yang biasa-biasa saja dan kurang terjamin performanya akan banyak diminati oleh perusahaan kecil menengah, sedangkan perusahaan kelas atas akan sangat

membutuhkan kualitas koneksi yang benar-benar terjamin baik besarnya bandwidth maupun ketersediaannya. Jika penyedia jasa dapat membuat pengklasifikasian tersebut, maka semua segmen pasar dapat dikuasainya.

Teknologi QoS merupakan solusi dari semua kebutuhan di atas. Dengan QoS penggolongan ini menjadi sangat mungkin untuk dilakukan. Banyak yang akan didapat dari dibangunnya jaringan yang berkemampuan QoS. Produk-produk



Pengolahan traffic untuk menghasilkan QoS akan melalui serangkaian proses yang panjang dan rumit.

baru dapat tercipta, pelanggan-pelanggan yang ingin mendapat perlakuan khusus juga dapat dilayani, servis-servis yang kritis seperti komunikasi multimedia dapat dibedakan perlakuannya, dan banyak lagi manfaat dari dibentuknya jaringan dengan QoS.

Namun membuat jaringan yang berkemampuan QoS tidaklah semudah yang Anda bayangkan. Berbagai aspek dan parameter sangat penting untuk diperhatikan. Mulai dari ketersediaan bandwidth untuk dialokasikan, uptime jaringan yang harus terjaga, perangkat jaringan yang berkekuatan prosesi yang pas, perangkat yang terbebas dari celah keamanan, dan banyak lagi aspek-aspek yang harus ada dalam mewujudkan jaringan dengan kemampuan QoS.

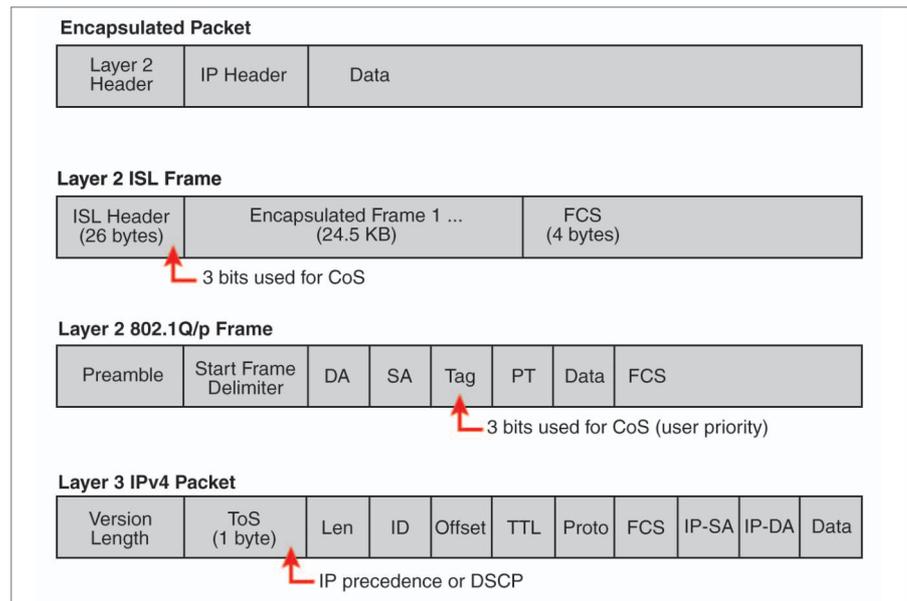
Setelah semua persyaratan dan kondisi untuk membuat jaringan QoS terpenuhi, pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana menentukan model QoS yang ingin Anda buat, dengan teknik apa QoS tersebut dibuat, untuk servis apa QoS dibuat, dan banyak lagi segudang pertanyaan, karena kenyataannya membuat dan mengimplementasikan QoS tidaklah mudah.

Model QoS Apa Saja yang Banyak Beredar?

Dalam memberikan servis yang berkualitas, beberapa model QoS sering digunakan untuk itu. Model-model tersebut akan banyak menentukan bagaimana proses terciptanya sebuah perbedaan servis dan kualitas. Berikut ini adalah beberapa model QoS yang banyak digunakan:

Best-Effort Model

Sesuai dengan namanya, model QoS Best-Effort merupakan model servis yang dihantarkan kepada penggunanya akan dilakukan sebisa mungkin dan sebaik-baiknya tanpa ada jaminan apa-apa. Jika ada sebuah data yang ingin dikirim, maka data tersebut akan di kirim segera begitu media perantaranya siap dan tersedia. Data yang dikirim juga tidak dibatasi, tidak diklasifikasikan, tidak perlu mendapatkan ijin dari perangkat manapun, tidak diberi *policy*, semuanya hanya berdasarkan siapa yang datang terlebih dahulu ke perangkat *gateway*.



Field-field pengaturan QoS untuk model DiffServ dapat terlihat jelas dalam peta header komunikasi ini.

Dengan kata lain model Best-Effort ini tidak memberikan jaminan apa-apa terhadap reliabilitas, performa, bandwidth, kelancaran data dalam jaringan, delay, dan banyak lagi parameter komunikasi data yang tidak dijamin. Data akan dihantarkan sebisa mungkin untuk sampai ke tujuannya. Jika hilang ditengah jalan atau tertunda dengan waktu yang cukup lama di dalam perjalanannya, maka tidak ada pihak maupun perangkat yang bertanggung jawab.

Model Best-Effort ini sangat cocok digunakan dalam jaringan dengan koneksi lokal (LAN) atau jaringan dengan koneksi WAN yang berkecepatan sangat tinggi. Model ini sangat tepat jika digunakan dalam jaringan yang melewatkan aplikasi dan data yang bermacam-macam dengan tingkat prioritas yang sama. Jadi semua aplikasi didalamnya memiliki kualitas yang sama. Contohnya misalnya penggunaan internet di rumah atau perkantoran yang digunakan untuk browsing, email, chatting, banyak aplikasi lain.

Jenis QoS ini tidak cocok digunakan untuk melayani aplikasi-aplikasi bisnis yang kritis dan penting, karea aplikasi tersebut biasanya membutuhkan perlakuan istimewa untuk dapat berjalan dengan baik.

Untuk membuat QoS model Best-Effort ini, biasanya antarmuka router atau perangkat jaringan berkemampuan QoS

dikonfigurasi dengan menggunakan metode queing First In First Out (FIFO). Dengan begitu data yang masuk pertama kali akan keluar pertama kali juga, maka terciptalah servis model Best-Effort yang sangat adil dalam hal perlakuannya di perangkat QoS.

Integrated Service Model (IntServ)

Integrated Service Model atau disingkat IntServ merupakan sebuah model QoS yang bekerja untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan QoS berbagai perangkat dan berbagai aplikasi dalam sebuah jaringan. Dalam model IntServ ini, para pengguna atau aplikasi dalam sebuah jaringan akan melakukan *request* terlebih dahulu mengenai servis dan QoS jenis apa yang mereka dapatkan, sebelum mereka mengirimkan data. Request tersebut biasanya dilakukan dengan menggunakan sinyal-sinyal yang jelas dalam proses komunikasinya.

Dalam request tersebut, pengguna jaringan atau sebuah aplikasi akan mengirimkan informasi mengenai *profile traffic* mereka ke perangkat QoS. Profile traffic tersebut akan menentukan hak-hak apa yang akan mereka dapatkan seperti misalnya berapa bandwidth dan delay yang akan mereka terima dan gunakan. Setelah mendapatkan konfirmasi dari perangkat QoS dalam jaringannya, maka pengguna dan aplikasi tersebut baru diijinkan untuk melakukan transaksi

pengiriman dan penerimaan data. Transaksi data akan dilakukan dalam batasan-batasan yang telah diberikan oleh perangkat QoS tersebut tanpa kecuali.

Sebuah perangkat QoS biasanya akan bertindak sebagai pengontrol hak-hak yang akan diterima oleh pengguna. Sedangkan pengguna jaringan dan aplikasi didalamnya bertugas untuk mengirimkan profilnya untuk dapat diproses dalam perangkat QoS. Setelah hak-hak pengguna jaringan jelas, perangkat QoS akan memenuhi komitmen yang telah dijanjikannya dengan cara mempertahankan status semua pengguna dan kemudian melakukan proses-proses QoS untuk memenuhinya. Proses-proses tersebut adalah *Packet Classification, Policing, Queing*, dan banyak lagi yang akan dibahas selanjutnya.

Pada kebanyakan perangkat jaringan yang mampu menjalankan QoS model IntServ ini, dilengkapi sebuah sistem sinyaling yang bertugas untuk mengirimkan profil dan request mereka ke perangkat QoS. Sistem sinyaling tersebut sering disebut dengan istilah Resource Reservation Protocol (RSVP).

RSVP merupakan protokol signaling khusus untuk keperluan QoS. Protokol ini menggunakan info dari routing protokol untuk menentukan jalur terbaik menuju ke suatu lokasi. Meskipun RSVP sangat cocok digunakan untuk keperluan pengaturan QoS pada aplikasi real-time seperti IP Telephony, NetMeeting, IPTV streaming, dan banyak lagi, namun penggunaan RSVP sangatlah terbatas. Penggunaan RSVP sangat terbatas dikarenakan semua perangkat yang berada dalam jaringan yang mendukung QoS jenis ini harus mendukung sistem sinyaling RSVP. Selain itu sistem sinyaling ini juga sangat haus akan proses CPU dan

kapasitas memori. Dengan demikian penggunaannya tidak terlalu meluas.

Dengan adanya sebuah router berkemampuan QoS dan disatukan dengan perangkat jaringan yang mendukung RSVP, maka biasanya para penjual jasa jaringan dan internet dapat menciptakan dua jenis servis untuk dijual:

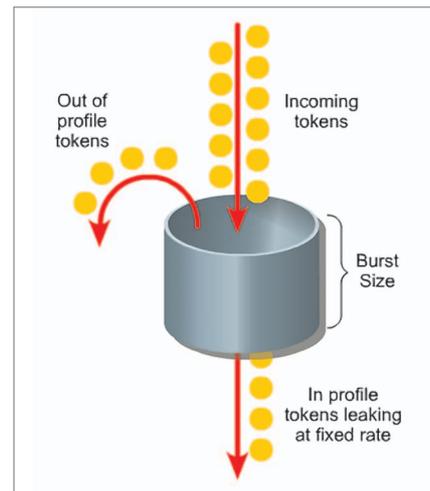
● **Guaranteed Rate Service**

Jika diterjemahkan arti dari servis ini adalah data rate yang digaransi. Maksud dari servis ini adalah pihak penyedia jasa akan menjamin *bandwidth* dan kualitas yang akan digunakan oleh pengguna atau sebuah aplikasi. Alokasi bandwidth sengaja dicadangkan oleh perangkat QoS untuk pengguna tersebut. Dengan demikian pengguna tidak akan berbagi bandwidth dengan pengguna lain. Servis jenis ini sangat cocok untuk memberikan kualitas yang baik pada aplikasi-aplikasi real-time seperti video converence.

● **Controlled Load Service**

Dalam servis jenis ini, besarnya bandwidth tidak dijamin akan dicadangkan untuk para pengguna jaringan tersebut. Servis ini bekerja dengan cara menjaga agar pengguna dan aplikasi didalamnya dapat selalu mendapatkan kualitas jaringan dengan delay yang rendah dan throughput yang tinggi meskipun jaringan dalam kondisi sibuk dan padat. Dengan demikian bandwidth dapat digunakan dengan efisien karena tidak terbuang percuma, namun penggunaannya masih bisa mendapatkan kualitas yang terjaga.

Biasanya servis jenis ini cocok digunakan dalam jaringan dengan banyak aplikasi berbeda didalamnya. Servis ini dapat diciptakan dengan adanya RSVP dengan dibantu oleh teknologi *Weighted Random Early Detection (WRED)*.



Proses pengukuran kecepatan aliran data akan mempengaruhi proses-proses lainnya untuk menghasilkan QoS yang telah dijanjikan.

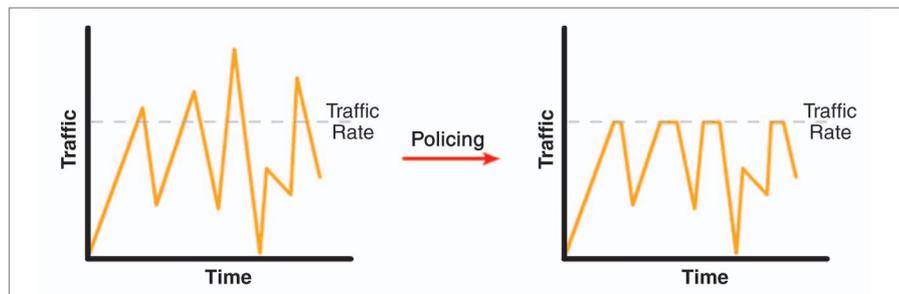
Differentiated Service Model (DiffServ)

Model QoS ini merupakan model yang sudah lama ada dalam standarisasi QoS dari organisasi IETF. Model QoS ini bekerja dengan cara melakukan klasifikasi terlebih dahulu terhadap semua paket yang masuk kedalam sebuah jaringan. Pengklasifikasian ini dilakukan dengan cara menyisipkan sebuah informasi tambahan yang khusus untuk keperluan pengaturan QoS dalam header IP pada setiap paket.

Setelah paket diklasifikasikan pada perangkat-perangkat jaringan terdekatnya, jaringan akan menggunakan klasifikasi ini untuk menentukan bagaimana traffic data ini diperlakukan, seperti misalnya perlakuan queuing, shaping dan policingnya. Setelah melalui semua proses tersebut, maka akan didapat sebuah aliran data yang sesuai dengan apa yang dikomitmenkan kepada penggunaannya.

Informasi untuk proses klasifikasi pada field IP header atau dengan kata lain proses klasifikasi pada layer 3 standar OSI ada dua jenis, yaitu IP Precedence dan Differential Service Code Point (DSCP). Informasi klasifikasi ini ditentukan dalam tiga atau enam bit pertama dari field Type of Service (ToS) pada header paket IP.

Klasifikasi ini juga dapat dibawa dalam frame layer 2 dalam field Class of Service (CoS) yang dibawa dalam frame ISL maupun 802.1Q. Tidak seperti IntServ, model QoS DiffServ ini tidak



Dengan adanya policy yang jelas didukung dengan proses marking, shaping dan dropping, maka traffic dapat dikondisikan sesuai dengan yang telah dijanjikan.

membutuhkan kemampuan QoS pada sisi pengguna dan aplikasi-aplikasi yang bekerja di dalamnya.

Metode ini merupakan metode yang paling banyak dan luas digunakan. Selain lebih mudah, lebih ringan dan lebih umum penggunaannya, implementasinya juga tidaklah terlalu sulit. Semua perangkat jaringan yang dapat bekerja berdasarkan standar TCP/IP bisa digunakan untuk melewati informasi QoS ini. Jadi yang perlu memiliki kemampuan pemrosesan QoS mungkin saja hanya sisi penerima dan pengirimnya saja. Tentu sistem ini jauh lebih fleksibel dan mudah diterapkan. Selanjutnya pada artikel ini hanya akan dibahas teknik-teknik QoS berdasarkan sistem DiffServ ini.

Proses apa saja yang terjadi dalam QoS model DiffServ ?

QoS model DiffServ merupakan jenis yang paling banyak digunakan. Implementasinya tidak terlalu sulit hanya saja akan sedikit rumit secara teorinya. Model QoS ini menggunakan sistem penandaan atau marking untuk melakukan pengolahan traffic menjadi tercapai apa yang diinginkan. Setelah paket-paket data berhasil di tandai, serangkaian proses lain akan terjadi. Berikut ini adalah proses-proses yang akan dilewati oleh paket-paket tersebut untuk mencapai tujuannya:

1. Marking atau klasifikasi

Proses klasifikasi terhadap traffic yang keluar dan masuk merupakan langkah pertama yang harus dilakukan untuk membangun sebuah QoS. Dari proses marking ini, kemudian bermacam-macam traffic yang lewat dapat dikenali satu-persatu dan kemudian diberi perlakuan yang berbeda-beda. Untuk keperluan proses marking ini maka telah disediakan sebuah field khusus dalam komunikasi TCP/IP. Seperti telah dibahas sekilas diatas, field-field tersebut adalah CoS pada layer 2 atau data link layer, dan field ToS pada layer 3 atau network layer.

Dengan adanya field informasi QoS pada dua lapis proses komunikasi, maka penggunaannya dapat bebas menentukan QoS tersebut akan dilakukan di proses yang mana. Anda dapat membuat QoS hanya menggunakan field CoS atau hanya

menggunakan ToS atau bahkan keduanya. Berikut ini adalah beberapa pertimbangan yang harus Anda lihat sebelum menentukan field mana yang akan Anda gunakan:

- Marking yang dilakukan pada frame layer 2 dapat digunakan untuk menandai data yang bukan berdasarkan komunikasi IP.
- Layer 2 marking merupakan satu-satunya opsi yang dapat digunakan pada perangkat yang tidak menggunakan IP sebagai protokol komunikasinya.
- Layer 3 marking dapat membawa informasi QoS dari si pengirim sampai ke si penerima data (end-to-end marking).
- Perangkat jaringan lama yang sudah berumur biasanya tidak dapat mengenali sistem DSCP yang diberikan pada header IP.

2. Metering

Proses Metering merupakan mekanisme untuk melakukan pengukuran kecepatan aliran data dalam sebuah jaringan. Output yang dihasilkan proses metering ini dapat digunakan untuk mempengaruhi proses selanjutnya. Output proses metering biasanya akan disesuaikan dengan Committed Information Rate (CIR) yang dijanjikan. Jika traffic masih berada dalam batasan CIR, perlakuannya akan berbeda ketika traffic telah melampaui CIR. Metering sangat perlu untuk menjalankan policy-policy selanjutnya.

3. Shaping

Proses shaping merupakan proses untuk membatasi aliran data yang melampaui batas-batas yang telah ditentukan melalui CIR. Proses pembatasan dilakukan dengan cara meneruskan traffic ketika CIR belum dilampaui, dan jika telah melampaui traffic akan di queue dalam perangkat tersebut dan akan dikeluarkan perlahan-lahan sesuai dengan model scheduling yang berlaku. Kebanyakan proses shaping dilakukan pada traffic yang menuju ke luar perangkat. Mekanisme shaping yang banyak digunakan ada tiga jenis, yaitu Generic Traffic Shaping, Frame Relay Traffic Shaping, dan VC Shaping.

4. Scheduling

Proses scheduling seperti telah disebutkan diatas merupakan proses pengaturan keluar masuknya queuing dari paket-paket data yang dianggap melebihi CIR yang ditetapkan. Aturan keluar masuknya data ini bisa dibuat dengan berdasarkan klasifikasi yang bisa dibuat. Tiga jenis sistem scheduling yang paling banyak digunakan adalah First In First Out (FIFO), Weighted Fair Queuing (WFQ), dan Class Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ).

5. Dropping

Ketika penumpukan terjadi akibat proses QoS ini, maka dalam kondisi tertentu, paket-paket menumpuk tersebut akan di drop atau di buang. Proses ini disebut dengan istilah Dropping. Proses dropping juga memiliki beberapa mekanisme, yaitu dropping Weighted Random Early Detection, Flow-Based Weighted Random Early Detection, dan Committed Access Rate.

Kualitas Prima Harga Tinggi

Kualitas jaringan dan koneksi internet yang berkualitas tinggi tentu merupakan dambaan semua penggunanya. Dengan kualitas koneksi yang prima, apa saja dapat dilakukan dengan menggunakan jaringan tersebut. Namun biasanya kualitas yang prima tentu akan berbanding lurus dengan biaya yang harus Anda keluarkan. Kualitas yang semakin hebat tentunya akan dibayar dengan jumlah uang yang lebih banyak.

Bagi yang sangat membutuhkannya tentu tidak keberatan asalkan yang penting pekerjaan lancar, komunikasi berjalan baik, aplikasi dapat bekerja dengan cepat, dan semuanya selesai. Namun bagi yang tidak memiliki biaya cukup, teknologi QoS juga bisa memberikan solusi.

QoS tidak selalu diterapkan untuk mendukung terciptanya koneksi dengan kualitas tinggi. Banyak pula yang menerapkan QoS untuk membuat sebuah produk ekonomis yang akan banyak digemari masyarakat. Dengan QoS, banyak kebutuhan-kebutuhan dapat terpenuhi karena bermain kualitas berarti bermain juga dengan harga. Selamat belajar! ■

Melalui I-VAS, konsumen online tidak hanya menemukan cara yang lebih mudah dalam berbelanja, tetapi juga lebih efisien dan murah. Dengan micropayment ini, kecepatan browsing dengan dial up juga dapat ditingkatkan sampai 10 kali lipat.

Fadila Mutiarawati



Bayar Mudah dengan I-VAS

► Dari tahun ke tahun pengguna Internet di Indonesia semakin meningkat. Simak data statistik Asosiasi Penyelenggara Internet Indonesia (APJII). Pada tahun 1998 hanya sekitar 512.000 pemakai Internet, sedangkan yang berlangganan hanya 134.000. Namun pada akhir 2004 lalu pemakai Internet diperkirakan menjadi 12.000.000 orang, dan yang berlangganan meningkat menjadi 1.300.000 pelanggan. Ini menandakan bahwa Indonesia dapat juga menjadi ladang bisnis yang baik untuk Internet.

Meskipun lebih dari sepuluh tahun kita mengenal Internet, sayangnya sampai saat ini hanya koneksi *dial up* yang dapat dijangkau secara luas dengan biaya terjangkau. Jenis koneksi yang lebih cepat (*broadband*) untuk kebutuhan personal saat ini masih sangat terbatas. Untuk daerah Jakarta Pusat saja tidak semua tempat dapat terjangkau. Apalagi untuk daerah-daerah lain di luar ibu kota. Padahal koneksi dial up dianggap kurang efisien dalam keadaan tertentu. Contoh saja, ketika jaringan sangat penuh dan kecepatan koneksi tidak maksimal, proses *download* akan se-

makin lama. Sama juga pemborosan biaya dan waktu.

Meskipun saat ini operator selular menawarkan koneksi Internet alternatif, melalui jaringan GSM dengan pembayaran sesuai *byte* yang di-download, tetap saja koneksinya memakan waktu yang tidak sebentar.

Real Time Compressions

Masalah rendahnya kecepatan yang dimiliki oleh koneksi dial up bukan tidak memiliki pemecahannya. Salah satu yang dapat menjadi jalan keluar atas lambatnya koneksi dial up adalah penggunaan *software* kompresi. Baik pada *server* yang menyediakan *content* (*domain server*) atau pada server ISP (*Internet Service Provider*). Setelah itu pada komputer *user* harus di-*install* *software* dekompresinya.

Pada awalnya penggunaan *software* kompresi seperti ini tidak semata-mata ditujukan untuk koneksi dial up saja, melainkan hampir untuk semua jenis koneksi. Tujuan utamanya adalah untuk mempersingkat waktu *download* pada file-file ukuran besar. Contohnya file *image*, film, lagu, atau bahkan *website*

yang memang mengandung file-file multimedia tersebut.

Bagaimana *software* ini dapat meningkatkan efisiensi waktu browsing? File yang akan di-download akan dikompresi secara *realtime* oleh *software* pada server dan terhubung oleh user. Server yang dimaksud merupakan server tempat file berada atau server ISP yang digunakan oleh user. Otomatis ukuran file yang mengalami kompresi akan menurun sampai 10 kali lebih kecil. Misalnya saja untuk file MP3 yang berukuran 3,5MB. Melalui RTC, file akan mengecil sampai sekitar 350KB saja. Sehingga waktu *download* yang dapat memakan waktu 11,5menit dapat terpangkas menjadi hanya satu menit saja. Cukup singkat bukan? Setelah mencapai komputer user, dengan *software* dekompresi file akan dikembalikan ke dalam bentuk aslinya.

Kehadiran RTC sendiri bukan tanpa cacat. Ada beberapa kekurangan yang dimiliki oleh RTC, namun tidak memberikan pengaruh yang sangat besar pada user. File yang mengalami kompresi tidak memiliki kualitas yang persis seperti sebelum kompresi. Dengan kata

lain, hasilnya akan menurun. Ada bagian-bagian detil yang hilang saat kompresi dilakukan. Oleh sebab itu cara ini tidak dapat menjadi pilihan jika gambar atau file multimedia lainnya yang di-download akan digunakan untuk hal-hal yang penting. Misalnya untuk keperluan pencetakan.

Biasanya user atau pelanggan dapat memiliki softwaranya secara Cuma-Cuma. Namun tidak demikian dengan software yang harus diinstall pada server. Software yang akan digunakan oleh server umumnya tidaklah gratis. Ada beberapa perusahaan software yang menawarkan software RTC dengan kemampuan beragam. Baik dari nilai kompresinya maupun dari jenis file yang mampu dikompresinya.

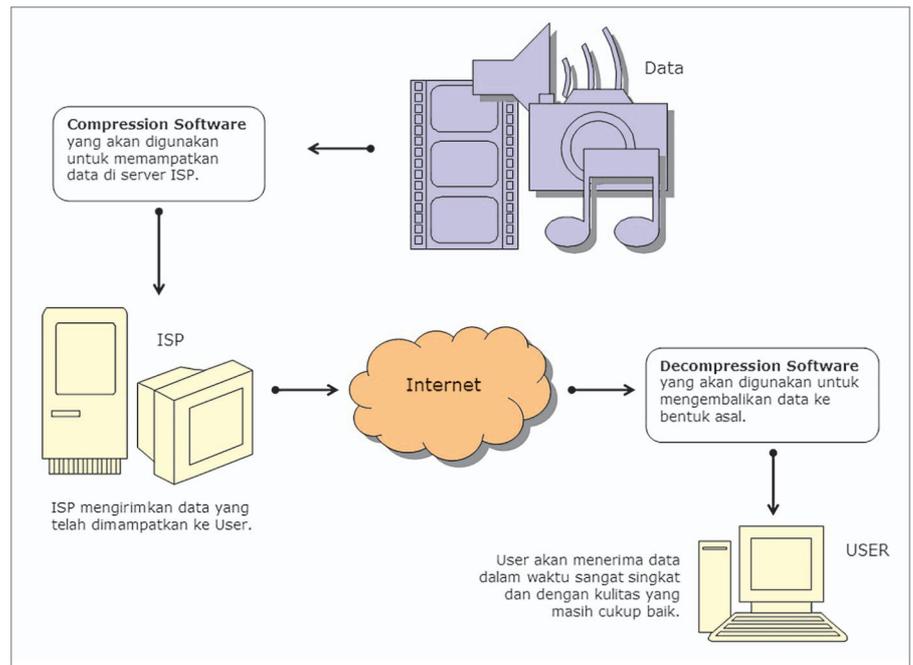
Berbeda dengan server yang dapat bebas memilih software, user atau pelanggan tidak demikian. Oleh sebab itu biasanya ISP yang menggunakan software RTC akan menyediakan link khusus agar user atau pelanggannya dapat mendownload software yang sesuai.

Telkomnet Premium

Seperti yang tadi disebutkan, untuk dapat melakukan cara ini software harus diinstall juga pada server. Jika server domain tidak memilikinya, maka server ISP yang harus menggunakannya. Saat ini sudah ada beberapa ISP di Indonesia yang sudah dan sedang berencana menerapkan teknologi ini untuk layanannya. Dan salah satu di antaranya adalah Telkom dengan Telkomnet Premium-nya.

Layanan RTC sebenarnya telah dikenalkan Telkom pada pertengahan Agustus tahun lalu, namun kehadirannya baru dikenal luas sejak Telkom meluncurkan I-VAS sebagai produk barunya.

Login TelkomPremium.



Cara kerja RTC.

Sebelum I-VAS diluncurkan, layanan Telkomnet Premium disediakan gratis. Namun setelah I-VAS diluncurkan, untuk mengakses layanan Telkomnet Premium, user dikenakan biaya permenit sebesar Rp135.

User juga harus lebih dahulu menginstall software dekomresi. Antara software kompresi dan dekomresinya haruslah sepasang, jika tidak maka RTC tidak akan bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Misalnya saja, jika Anda menggunakan software yang diberikan Telkom untuk Telkomnet Premium (dapat di-download secara gratis pada situs www.plasa.com) lalu Anda tidak menggunakan koneksi ke Telkom. Maka software Anda tidak akan berguna, sebab hasil kompresi yang Anda dapatkan lewat ISP (dengan software yang berbeda) akan berbeda.

Selain Telkom yang memberikan layanan browsing cepat ini, Indosat lewat layanan IM2-nya juga memberikan pelayanan yang serupa dengan nama PowerSurf. Meskipun serupa, namun keduanya memiliki cara pembayaran yang sangat berbeda.

Pada Telkom, layanan Telkomnet Premium dikenakan biaya tambahan sebesar RP135/menit ditambah dengan koneksi Telkomnet Instan-nya sebesar Rp165/menit, maka totalnya Rp300/

menit. Sedangkan Indosat tidak mengenakan biaya pada layanannya tersebut. Biaya hanya dibebankan pada koneksi Internet-nya saja sebesar Rp157/menit. Sudah termasuk biaya telpon Rp100/menit.

Namun syarat untuk mendownload PowerSurf itu sendiri harus menggunakan otorisasi berupa nomor id dan password. Yang sudah pasti dimiliki oleh para pelanggan IM2 baik melalui sistem berlangganan pasca bayar atau leat kartu Prabayaranya.

I-VAS (Internet Value Added Service)

I-VAS sendiri adalah sebuah cara pembayaran yang dikenal dengan sebutan *online micropayment*. Sebuah alat pembayaran yang digunakan untuk keperluan-keperluan bernilai kecil. Nilai I-VAS bervariasi dari Rp15.000 sampai Rp25.000. Online micropayment seperti ini sebenarnya sudah lebih dulu dikenalkan di luar negeri, sebelum kemudian diadaptasi oleh Telkom.

Alasan bisnis micropayment ini muncul setelah nilai pembayaran minimal kartu kredit masih dianggap cukup tinggi untuk beberapa kebutuhan sederhana. Misalnya saja untuk membeli sebuah *ringtone* lewat Internet yang harganya hanya Rp2.000/ringtone. Pembayaran kartu kredit yang biasanya minimal

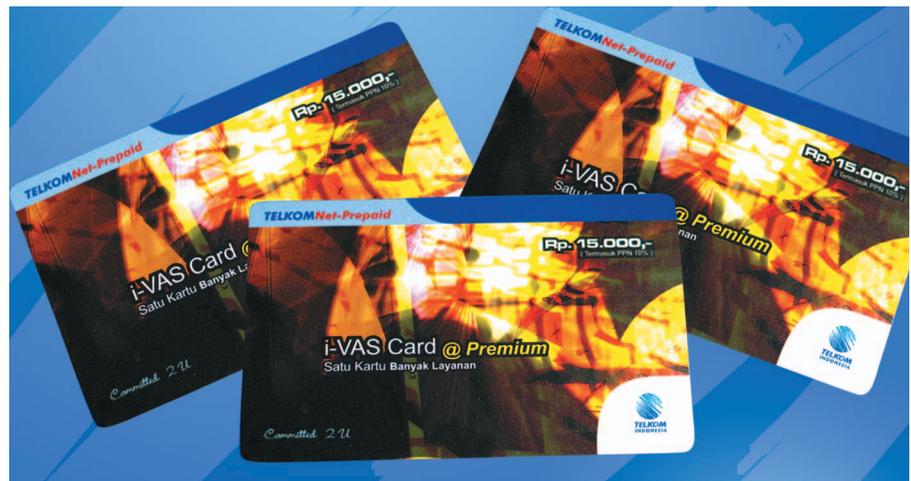
Rp50.000 membuat konsumen dirugikan. Padahal, pihak kartu kredit sendiri melakukan hal ini karena nilai *cost of settlement* yang tinggi.

Kegunaan lain micropayment sangat beragam. Tidak hanya dapat digunakan sebagai alat bayar ringtone atau *wallpaper* tetapi juga sebagai alat bayar untuk *game online* atau kartu ucapan online. Bahkan juga untuk materi lain seperti berita, konsultasi, bahan riset dan masih banyak lagi. Saat ini, sebagian besar pembayaran *game online*, masih dilakukan secara offline. Sedangkan transaksi untuk berita, kartu ucapan dan sebagainya dilakukan dengan cara berlangganan tahunan.

Perhitungan billing yang dilakukan oleh micropayment dapat dikelompokkan dalam dua jenis. Yang pertama berdasarkan waktu pemakaian seperti halnya Telkomnet Premium. Sedangkan yang kedua adalah berdasarkan unit pembelian contohnya pembelian ringtone.

Untuk penyedia jasa content sendiri tidak perlu melakukan setting yang terlalu rumit, cukup melakukan penyesuaian pada server yang akan digunakan sebagai proses otorisasi dan otentifikasi. Untuk proses deduksi terhadap *voucher* sendiri akan dilakukan oleh I-VAS.

Menurut Budi Rahmat Muchsin sebagai General Manager e-Business PT. Telkom, untuk tahap awal I-VAS akan terlebih dahulu dikenalkan melalui voucher saja, namun dalam pengembangannya, bekerjasama dengan Telkomsel, I-VAS direncanakan akan dapat diperoleh melalui ponsel. Yaitu dengan menggunakan sistem berbasis SMS, pembelian voucher nantinya juga akan dapat dilakukan. User hanya perlu mengirim



Kartu Prabayar I-VAS.

SMS dengan menyebutkan nilai voucher, lalu sebagai feedbacknya, Telkom akan memberikan login name dan password baru. Sedangkan biayanya akan dideduksi langsung lewat voucher selular user itu sendiri. Bahkan dalam pengembangannya nanti rencananya I-VAS juga akan menggunakan kios-kios otomatis yang dapat digunakan oleh user, baik untuk membeli konten atau untuk mengisi voucher.

Kontroversi seputar micropayment

Sekilas kehadiran bisnis micropayment terlihat cukup menjanjikan. Mengingat saat ini perkembangan bisnis internet di Indonesia sudah sangat meluas. Tidak hanya kebutuhan akan browsing atau berkirim email, namun saat ini khususnya pada kalangan muda tengah menjamur kebiasaan baru yaitu bermain *game online*. Beberapa *game* tersebut selain membutuhkan koneksi internet juga menggunakan sistem prabayar dengan jumlah rupiah yang tidak terlalu besar.

Belum lagi pengguna ponsel di kalangan muda juga mulai meluas. Yang artinya bisnis aksesoris ponsel seperti ringtone, wallpaper, games dan lain sebagainya juga ikut semakin ramai. Mengingat masyarakat muda menjadi target pasar yang sangat dominan. Hal ini terbukti dengan banyaknya iklan produk tersebut di majalah-majalah remaja.

Micropayment di dalam negeri memang baru saja di perkenalkan. Berbeda dengan di luar negeri, cara pembayaran seperti ini sudah dikenal di beberapa

negara, seperti Amerika Serikat dan Singapura. Namun keberadaan micropayment di luar negeri sendiri sampai saat ini belum dapat dikatakan sudah menjadi trend. Buktinya sampai saat ini gempita penggunaan micropayment tidaklah terlalu ramai di internet. Contoh saja untuk membuka arsip berita yang dimiliki Times saat ini masyarakat dapat memperolehnya secara cuma-cuma. Keadaan ini menandakan bahwa keberadaan micropayment sendiri sampai saat ini belumlah cukup diterima oleh masyarakat luas. Apa yang menjadikan keberadaan micropayment kurang diminati?

Mari kita telaah kembali, bahwa saat ini semakin banyak produk yang harganya semakin murah, atau bahkan pula menjadi semakin tidak bernilai sehingga para penyedia produk/jasa memberikannya secara cuma-cuma. Tujuan pemberian produk yang bernilai kecil ini adalah untuk mempromosikan perusahaan atau dalam hal ini dapat dikatakan website. oleh sebab itu kemungkinan besar, para penyedia konten yang sangat murah tentu saja akan kalah bersaing dengan para penyedia konten yang tujuannya sebagai promosi.

Bagaimana nasib micropayment di Indonesia sendiri? Jika memang keberadaan micropayment hanyalah alat bayar untuk *game* dan atribut ponsel yang sedang menjamur belakangan ini mungkin bisa saja. Tetapi untuk lebih dari pada itu, rasanya masih sulit diprediksi secepat ini sebab semakin lama, Semakin banyak yang ditawarkan internet dengan cuma-cuma. ■

Tabel Perkembangan Jumlah Pelanggan dan Pemakai Internet (kumulatif).

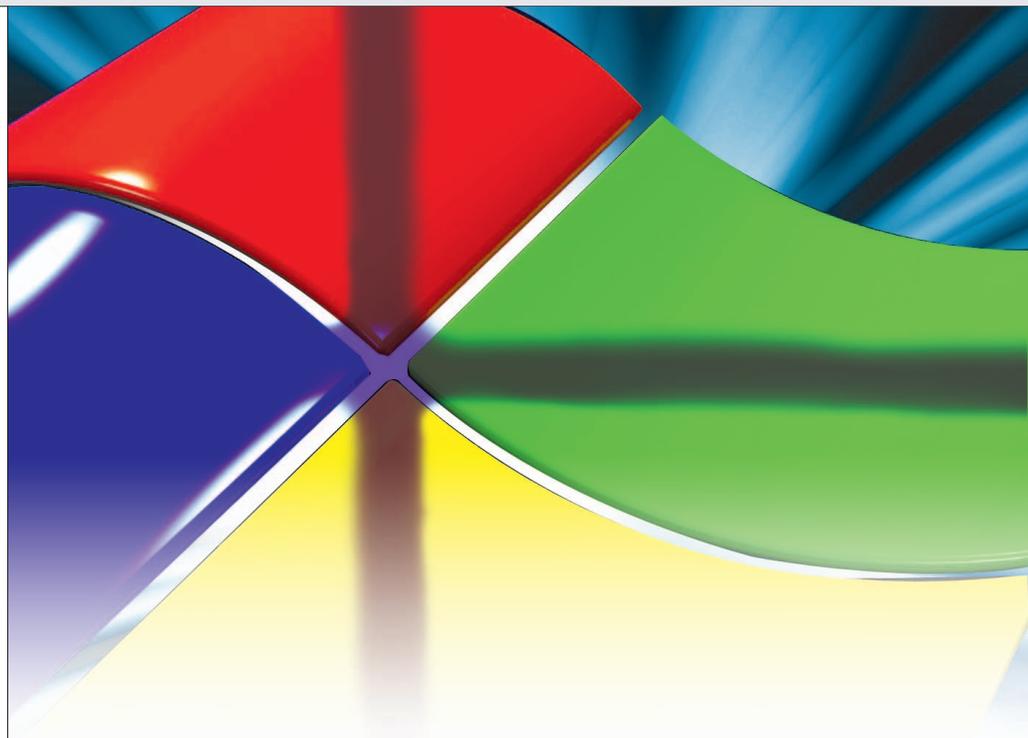
TAHUN	PELANGGAN	PEMAKAI
1998	134,000	512,000
1999	256,000	1,000,000
2000	400,000	1,900,000
2001	581,000	4,200,000
2002	667,002	4,500,000
2003	865,706	8,080,534
2004*	1,300,000	12,000,000

* perkiraan s/d akhir 2004

Sumber: www.apjii.or.id

Setelah tahu apa yang sebenarnya terjadi pada waktu menjalankan program, Anda akan dapat mengoptimalkan sistem lebih dahsyat lagi.

Gunung Sarjono



Ada Apa di Balik Windows?

► Tidak peduli seberapa baru dan *powerful* PC Anda, tetap saja mempunyai RAM, CPU *time* dan *resources* sistem yang terbatas. Kalau begitu, bukankah akan berguna jika Windows memberitahu Anda apa sebenarnya yang memakai semua *resources* tersebut? Ada *taskbar* yang menampilkan *icon* semua program yang sedang Anda jalankan. Namun, pada prakteknya, lebih merupakan sebagian dari program yang menyebabkan *resources* berkurang, sehingga kurang begitu berguna sebagai *tool* diagnosa.

Kalau begitu, pasti *Task Manager*? Bukan, itu sama saja dengan *taskbar*. Ia hanya memperkenalkan istilah baru yang membingungkan. Apa itu *task*, dan apa itu aplikasi? Hal ini tidak benar-benar menampilkan program yang berjalan.

Adalah tab *Processes* *Task Manager* yang lebih mendekati kebenaran, seperti yang Anda lihat pada waktu membukanya (tekan *Ctrl+Alt+Del* dan klik tab 'Processes'). Meskipun begitu gambaran informasinya kurang lengkap. Anda mungkin melihat 25 atau lebih proses yang terdaftar, tetapi masing-masing dari mereka dapat menjalankan lima,

sepuluh, atau bahkan lebih banyak *task* yang terpisah.

Untungnya ada cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih banyak, tetapi diperlukan usaha. Dengan mengetahui apa yang berjalan pada PC dapat membantu Anda mengetahui penyebab habisnya memori dan mempercepat sistem. Anda akan dapat mendiagnosa kekurangan *resources* dan menjaga PC Anda berjalan dengan lancar. Dapat mengidentifikasi dan menutup Trojan dan *spyware* juga berguna, tetapi pertama kita perlu mengetahui beberapa hal.

Kembali ke Basic

Task Manager Windows 2000 dan XP dapat menampilkan daftar panjang tentang semua yang berjalan pada PC Anda, yang dibagi menjadi *Application* dan *Processes*. Meskipun terkadang nyaman bagi Anda, tetapi sebenarnya itu tidak berarti karena tidak ada yang namanya aplikasi. Untuk membuktikannya, jalankan *Task Manager* dan klik pada tab 'Applications'. Satu-satunya item yang akan terdaftar adalah jendela *top-level* yang sedang dibuka

pada PC. Jadi Anda mungkin akan melihat Microsoft Word, tetapi tidak Windows Messenger, meskipun ia berjalan pada *system tray*. Kemudian, coba Anda klik ganda Messenger atau jalankan *icon* *system tray* lain maka *Task Manager* akan menampilkannya.

Apakah ini berarti program Anda tidak berjalan sebelumnya? Atau itu sebelumnya bukan 'aplikasi', tetapi sekarang ya? Tentu saja tidak. Pada kenyataan, tab *Applications* hanyalah perangkat yang digunakan untuk menjauhkan user dari informasi sebenarnya tentang apa yang terjadi. Pada waktu Anda menjalankan sebuah aplikasi, yang sebenarnya terjadi adalah Windows membuat 'proses' untuk menganalisisnya. Proses ini diberi sebagian memori, kemudian operating system memberi 'bagian' awal. Bagian ini kemudian mulai menjalankan kode program.

Meskipun pada awalnya sederhana, ini bisa menjadi semakin rumit. Sebagai contoh, sebuah proses dapat membuat proses lain. Meskipun Anda hanya memulai dengan satu bagian, yang satu ini dapat membuat bagian lain sebanyak

yang dibutuhkan. Jadi bagaimana Anda mengetahui apa yang sedang terjadi?

Process Explorer

Task Manager Windows XP tidaklah buruk dalam menampilkan informasi proses, tetapi bukanlah tool yang ideal. Pertama, tidak ada gunanya jika Anda menjalankan Windows versi lain. Sebagai alternatif, tool pilihan kami adalah Process Explorer, yang dapat Anda temukan di Sysinternals (buka www.sysinternals.com) atau gunakan CD PC Media. Meskipun ukurannya sekitar 268KB, Process Explorer dilengkapi dengan fitur-fitur dan bekerja dengan semua versi Windows mulai dari 95 ke atas. Tidak ada program Setup - cukup unzip ke dalam folder kosong.

Salah keuntungan Process Explorer adalah ia menampilkan hubungan antar proses dalam bentuk tree (untuk mengetahui proses mana yang dijalankan oleh proses lain). Pada Windows 2000 atau XP misalnya, cari *services.exe*. Di bawahnya Anda akan menemukan semua proses yang sedang dijalankan sebagai service. Selain itu adalah *explorer.exe* yang mewakili shell Windows. Semua proses di bawahnya dijalankan secara otomatis (dari entri Registry atau folder Startup) atau manual. Untuk mempermudah identifikasi, Process Explorer menampilkan deskripsi masing-masing. Ini di ambil dari file .exe jadi bisa membingungkan atau bahkan kosong, tetapi tetap saja ini merupakan suatu kemajuan dibanding Task Manager.

Idealnya, jangan pernah memaksa proses supaya berhenti karena ia tidak akan dapat membersihkan dirinya sendiri sehingga sistem bisa menjadi tidak stabil. Namun, jika itu diperlukan Process Explorer menawarkan dua pilihan yang dapat membantu. Klik kanan proses dan pilih 'Kill Process' untuk mengakhiri proses itu sendiri atau 'Kill Process Tree' untuk mengakhiri proses dan semua yang dijalankannya. Ekstra hati-hati dengan pilihan terakhir - menggunakan Process Explorer untuk menghentikan *explorer.exe* juga akan menghentikan dirinya sendiri, karena ia dijalankan dari shell Windows.

Penyelidikan Pribadi

Sekarang Anda tahu cara mengidentifikasi sebuah proses, tetapi bagaimana Anda tahu apa yang sedang dilakukannya? Untuk informasi lebih lanjut, klik pada proses tersebut dan Process Explorer akan menampilkan dari setiap 'obyek' yang dibuka proses. Di antara keterangan teknis, Anda akan menemukan nama file dan folder, key registry yang digunakan proses dan keterangan lainnya. Jika Anda curiga bahwa proses tersebut adalah *worm* atau Trojan, atau Anda ingin mengetahui lebih banyak, cara ini dapat menawarkan beberapa petunjuk berharga.

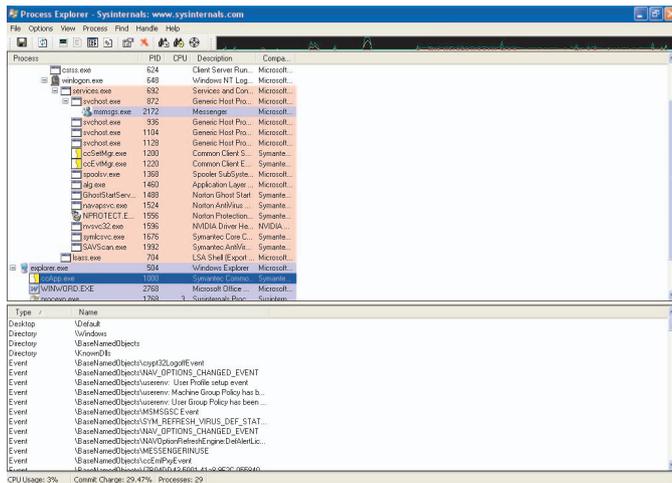
Atau mungkin Anda tidak dapat meng-update, mengganti nama atau memindahkan file tertentu karena ia sedang digunakan oleh satu atau beberapa proses? Salah satu cara adalah cari file

dan dari menu Handle pilih 'Close Handle'. Ini akan membebaskan file supaya dapat Anda gunakan. Namun hati-hati, karena ini merupakan cara yang beresiko tinggi. Ini dapat membuat PC Anda crash, data terkorupsi atau efek samping yang tak terduga lainnya, jadi lebih baik menyimpannya sebagai pilihan paling terakhir.

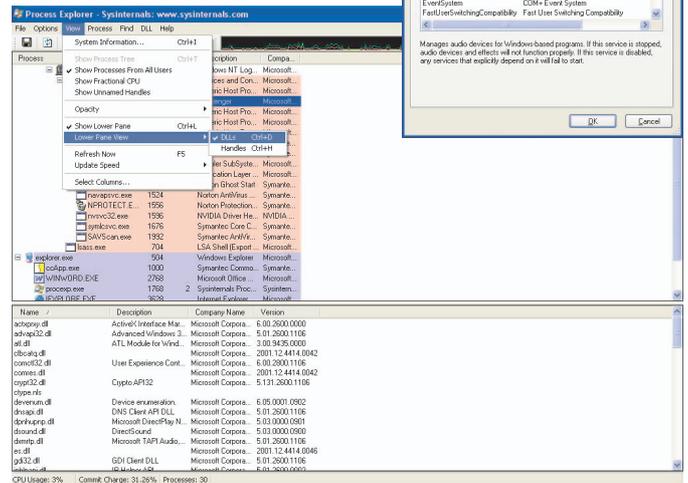
Process Explorer juga dapat menampilkan daftar file DLL yang digunakan oleh setiap proses. Dari menu View, pilih Lower Pane View, dan kemudian pilih DLLs. Klik suatu proses dan pada panel bagian bawah Process Explorer akan menampilkan mereka semua, lengkap dengan nomor versinya. Jika Anda menemukan suatu aplikasi berjalan pada satu PC tetapi tidak pada lainnya, maka cara ini dapat membantu Anda dalam mengidentifikasi penyebabnya.

Dengan melihat *properties* proses Anda bisa mendapatkan lebih banyak data. Pada *service host* di XP atau 2000 misalnya, Anda dapat mengklik pada tab 'Service' untuk melihat semua service yang dijalankannya. Tab 'Image' menunjukkan lokasi file proses, yang berguna jika Anda tidak yakin apa itu. Ada juga tab 'Threads' yang menampilkan semua program yang berjalan di dalam proses itu.

Buka properties proses untuk mendapatkan informasi lebih banyak.



Dengan menampilkan proses dalam bentuk tree dan juga deskripsinya, Process Explorer mempermudah Anda dalam mengidentifikasi suatu proses.



Pilih DLL supaya Process Explorer menampilkan file DLL yang digunakan proses.

Pandangan Dinamis

Keuntungan besar dari Task Manager dan Process Explorer adalah mereka menampilkan view dinamis dari proses. Jika hard disk Anda tiba-tiba mulai menderu misalnya, langsung jalankan Process Explorer (pilih Options|Hide When Minimized supaya langsung tersedia), kemudian klik pada kolom 'CPU' sampai diurutkan secara menurun. Sekarang Process Explorer secara konstan menampilkan view proses PC yang up-to-date, dengan yang paling aktif di bagian atas. Jika Anda melihat proses asing yang aktivitasnya tinggi, maka kemungkinan besar Anda menemukan penyebab masalah Anda. Gunakan 'View DLLs' dan 'View Handles' untuk mendapatkan informasi lebih banyak. Jika proses memakan 100 persen CPU *time* dan terus berjalan, maka nampaknya terjadi suatu kesalahan. Sebelum Anda menyerah dan reboot, ada beberapa alternatif terakhir yang dapat dicoba.

Pertama, klik-kanan pada proses dan pilih 'Set Priority' (ini bekerja pada Task Manager atau Process Explorer). Pilih prioritas di bawah normal dan Windows harus memberi lebih banyak CPU *time* kepada proses yang lain. Jika ini tidak membantu, Process Explorer mempunyai opsi yang dapat menunda jalannya proses.

Process Explorer juga dapat membantu Anda dalam mendiagnosa kebocoran resources yang pada akhirnya dapat menyebabkan PC Anda menjadi lambat secara drastis atau bahkan crash. Pertama, ubah tampilan Process Explorer dengan memilih View|Select Columns. Sekarang Anda dapat mematikan 'PID' dan menggantinya dengan dengan 'USER Objects' dan 'GDI Objects' (tab 'Process Performance')

Ke depannya, jalankan Process Explorer setiap kali Anda me-reboot PC dan lihat *handles* dan kedua nilai obyek. *counts*. Gunakan PC Anda seperti biasa, dan sering-sering cek ulang nilainya. Jika Anda melihat proses yang angkanya terus membesar maka bisa saja itu sumber masalah Anda. Periksa dengan pembuatnya untuk melihat apakah ini masalah yang sudah diketahui, atau apakah ada *patch* atau *upgrade* yang dapat memperbaiki masalahnya.

Masalah pada Memori

Proses juga dapat "membocorkan" memori yang pada akhirnya mengurangi kinerja PC Anda. Process Explorer dapat mendiagnosa masalah ini - pilih View|Select Columns dan lihat opsi 'Private Bytes' dan 'Working Set Size'. 'Working Set' ekuivalen dengan 'Mem Usage' pada Task Manager XP dan merupakan jumlah total memori fisik yang dialokasikan ke proses ini. Ini kedengarannya sederhana, tetapi ingat bahwa proses dapat berbagi pakai RAM, jadi beberapa memori mungkin dimasukkan ke dalam total lebih dari sekali.

'Private Bytes' ('VM Size' pada Task Manager XP) menginformasikan memori yang dialokasikan khusus untuk proses ini, sehingga dapat ditukar ke paging file Anda. Beberapa dari angka tersebut mungkin ada dalam paging file pada saat itu, tetapi tidak cara untuk mengetahuinya. Jika Anda hanya sekedar mencari kebocoran memori, maka perbedaannya tidak begitu menjadi masalah. Cukup lihat angka yang terus meningkat dan Anda telah menemukan masalahnya.

Kadang-kadang, proses pada akhirnya membersihkan dirinya sendiri, tetapi ini memakan waktu sangat lama. Dalam situasi seperti ini, Anda harus melihat nilai *peak* memori untuk mengetahui jumlah maksimum RAM yang pernah digunakan oleh proses. Ini merupakan satu situasi di mana Task Manager Windows 2000/XP lebih baik dibanding Proses Explorer. Menu View|Select Columns menyertakan nilai 'Memory Usage Delta' yang menunjukkan perubahan kebutuhan memori sepanjang waktu. Ini berguna terutama jika Anda ingin melihat proses mana yang pada saat itu paling aktif.

Tool mana pun yang digunakan, setting ini tidak berguna jika Anda ingin benar-benar men-*tuning* PC Anda. Sebagai contoh, apakah desktop Anda mempunyai icon? Berapa banyak memori yang digunakan oleh Explorer untuk menampilkan mereka semua? Bersihkan mereka semua dan lihatlah sendiri!

Penjadwalan Proses

Melihat semua proses yang berjalan pada Task Manager atau Process Explorer

merupakan petunjuk yang berguna mengenai seberapa sibuk Windows. Hanya sedikit dari mereka yang akan menggunakan waktu prosesor secara signifikan, tetapi ini sudah cukup mempengaruhi CPU - aplikasi berat seperti game 3D. Jadi bagaimana Anda mengoptimalkan kinerja Windows?

Windows 2000/XP menyediakan satu opsi pada Control Panel|Systems|Advanced|Performance Settings|Advanced. Opsi 'Processor scheduling' memungkinkan Anda menentukan apakah proses foreground atau background yang mendapatkan waktu CPU paling banyak. Semua orang selalu langsung beranggapan bahwa pilihan "Programs" adalah yang paling baik, tetapi tidak selalu demikian. Jika komputer Anda hanya digunakan tugas yang non-intensif seperti pengolah kata, memilih 'Background' dapat sedikit meningkatkan kinerja.

Namun, ada setting registry yang menawarkan lebih banyak kontrol. Anda harus memasukkan tiga angka. Pertama, tentukan berapa waktu tambahan yang diberikan kepada proses *foreground*. Jika tiga kali nilai *background* pilih 2. Jika dua kali, pilih 1. Supaya proses foreground dan background mendapatkan waktu yang sama, pilih 0. Sekarang ambil nilai tersebut dan tambahkan dengan empat jika Anda ingin Windows dapat mengatur bagian waktu yang diberikan untuk setiap proses. Tambahkan delapan jika ingin *fixed*. Empat tampaknya cukup fleksibel, tetapi jangan ragu untuk mencoba-coba.

Jika Anda tidak menambahkan apa-apa, Windows akan menggunakan setting default. Untuk menggunakan bagian waktu yang panjang, tambahkan 16. PC kadang-kadang mungkin terasa kurang responsif, tetapi *overhead* pada waktu perpindahan task lebih sedikit dan lebih banyak hal yang dapat Anda selesaikan. Atau, tambahkan untuk menggunakan b bagian waktu jangka pendek. Ini merupakan pilihan yang lebih baik jika Anda membutuhkan sistem yang sangat responsif.

Sekarang jalankan Regedit, buka HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\PriorityControl

kemudian carilah key yang bernama Win32PrioritySeparation. Catat setting yang digunakan pada secarik kertas dan kemudian ganti ke nilai yang baru. Pastikan Anda bekerja dalam desimal. Klik OK, tutup Regedit dan reboot PC Anda untuk mencobanya. Untuk penjelasan lengkap mengenai hal ini, buka website Microsoft dan cari tentang Win32PrioritySeparation.

Optimasi Memori

Kita telah melihat bahwa Process Explorer dan Task Manager dapat membantu Anda belajar lebih banyak tentang PC Anda, tetapi itu hanya permulaan. Dengan sedikit pemikiran, mereka juga dapat mengungkap kebenaran di balik apa yang disebut tool optimizer memori. Anda telah melihat program ini sebelumnya, yang katanya men-defrag memori untuk membebaskan RAM yang 'dibuang' oleh aplikasi lain dan mengatasi kebocoran memori. Semua terdengar mungkin, tetapi coba pikirkan hal berikut. Bagaimana suatu utiliti dapat mendefrag memori dan mengatur ulang potongan RAM sementara aplikasi tersebut menggunakan mereka pada waktu dijalankan? Jawaban sederhana adalah mereka tidak bisa. Windows tidak memperbolehkan satu program mengakses memori program yang lain.

Bagaimana dengan membebaskan RAM yang terbuang? Ini juga sama, karena aplikasi tidak dapat mengakses memori milik proses lain. Meskipun jika itu dapat dilakukan, bagaimana program dapat mengetahui potongan RAM mana yang dibuang? Apa yang terjadi jika kemudian Windows atau suatu aplikasi ternyata membutuhkan RAM tersebut? Inilah yang sebenarnya terjadi. Hampir semua tool optimasi memori meminta Anda untuk menentukan besar 'low memory level' dan jumlah memori yang ingin Anda dapatkan kembali.

Sebagai contoh, jika jumlah memori yang tersedia menurun di bawah 16MB, Anda dapat meminta program untuk membebaskan sampai 64MB. Optimizer sekarang menunggu sampai RAM yang bebas menurun di bawah target Anda dan kemudian ia meminta 64MB memori. Ini memaksa Windows untuk mengirim

potongan lain dari RAM ke paging file. Optimizer kemudian segera membebaskan 64MB tersebut sehingga Anda bisa mendapatkan lebih banyak memori.

Meskipun ini terdengar masuk akal, tetapi Windows memang akan membebaskan memori jika dibutuhkan. Utiliti tersebut hanya memulai proses tersebut lebih awal, dan mungkin meminta lebih banyak RAM dari yang Anda butuhkan dan memaksa data dari bagian lain ke dalam paging file. Ini tidak terdengar sangat efisien!

Jika Anda tidak percaya, coba jalankan Process Explorer dan lihat memory optimizer favorit Anda bekerja. Gunakan View|Columns untuk menampilkan 'Private Bytes' dan 'Working Set' dan Anda akan melihat bagaimana ia mengalokasikan sejumlah memori, kemudian

membebaskannya kembali. Hanya itulah yang dilakukannya - penggunaan memori untuk proses yang lain tidak akan berubah sama sekali.

Buka Sysinternals dan temukan cara lain dalam memonitor proses PC Anda. Secara khusus, kami sarankan untuk menggunakan FileMon, yang menampilkan aktivitas semua proses secara real time. RegMon juga merupakan aplikasi yang sangat berguna yang berfungsi sama seperti FileMon, tetapi hanya untuk akses registry.

Apakah Anda ingin menjaga PC tetap mana, menambah kecepatan atau hanya mengatasi masalah yang berulang kali muncul, tool low-level seperti ini dapat menampilkan hal yang sangat berguna. Bukankah ini saatnya bagi Anda untuk mengetahuinya? ■

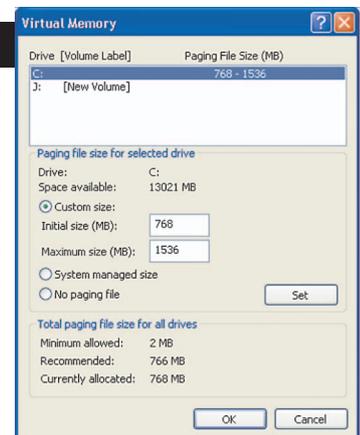
UKURAN PAGING FILE

■ Diamkan PC beberapa saat dan Anda mungkin akan melihat lonjakan aktivitas harddisk yang tiba-tiba. Ini mungkin cuma Windows yang mengatur ulang *paging file*-nya dan tidak perlu dikhawatirkan, tetapi jika ini terjadi pada waktu PC digunakan untuk hal lain, kinerja PC Anda dapat menurun. Salah satu solusi adalah mengatur paging file supaya ukurannya tetap (pada XP, Control Panel | System | Advanced | Performance | Settings | Advanced | Change).

Pada kasus tertentu ini membantu - file tidak akan selalu terfragmentasi - tetapi sangat berbahaya. Jika paging file tidak bisa diperbesar, Windows dapat kekurangan memori. Banyak aplikasi dan driver yang tidak mau mengalami situasi ini, jadi Anda bisa mengalami apa saja dari data yang korup sampai PC yang *crash*. Memilih ukuran yang tepat untuk paging file sangatlah penting, tetapi berapa ukuran yang harus digunakan? Aturan tradisional yang sering digunakan adalah mengalikan jumlah memori dengan dua (atau tiga, atau satu setengah, bergantung siapa yang Anda percaya). Namun, tentu saja itu omong kosong. Ukur paging file bergantung kepada aplikasi dan driver yang Anda gunakan, buka jumlah memori yang Anda punya.

Sekali lagi, monitoring proses Windows dapat membantu Anda di sini, meskipun saat ini tool terbaik untuk pekerjaan itu adalah Task Manager Windows 2000/XP. Nilai yang Anda butuhkan ada pada tab 'Performance', yaitu 'Peak Commit Charge'. Nilai ini menunjukkan nilai tertinggi yang didapat untuk semua proses, plus bagian operating system yang dapat di-*page* ke hard disk. Perlu dicatat bahwa nilai Peak bukan berarti ukuran paging Anda telah mencapai ukuran tersebut. Ia hanya menunjukkan bahwa jika semua yang Anda jalankan harus di-*page*, maka itulah besar file yang dibutuhkan.

Namun, meskipun dengan batasan ini tidak ada jaminan. 'Peak' berhubungan dengan aplikasi yang sedang Anda jalankan, hanya itu. Jika Anda harus menentukan paging file, Anda benar-benar perlu memonitor ini selama beberapa waktu dan kemudian mencatat nilai tertinggi. Kemudian kalikan angka tersebut dengan dua untuk menghindari terjadinya masalah.



Mengatur paging file pada Windows XP.