# **Akademi** Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan

## Modul 4

**Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan** 

#### **ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC**

# ASIAN AND PACIFIC TRAINING CENTRE FOR INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT

## Akademi Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan

## Modul 4

Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan

Rajnesh D. Singh

# Seri Modul Akademi Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan

#### Modul 4: Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan

Modul ini dirilis dibawah Lisensi *Creative Commons Attribution 3.0.* Untuk melihat salinan lisensi ini, kunjungi <a href="http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/">http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/</a>

Semua opini, gambar, dan pendapat yang ada dalam modul ini adalah sepenuhnya tanggung jawab pengarang, dan tidak berarti merefleksikan pandangan atau pengesahan dari Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB).

Materi dan presentasi dalam publikasi ini juga tidak mengimplikasikan opini, pendapat atau sejenisnya dari Sekretariat PBB terkait dengan status hukum di suatu negara, wilayah, kota atau daerah, otoritas, atau terkait dengan garis batas.

Penyebutan nama perusahaan dan produk komersial tidak berarti merupakan pernyataan dukungan dari pihak PBB.

#### Kontak:

United Nations Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development Bonbudong, 3rd Floor Songdo Techno Park 7-50 Songdo-dong, Yeonsu-gu, Incheon City Republic of Korea

Telepon: +82 32 245 1700-02

Fax: +82 32 245 7712 E-mail: <u>info@unapcict.org</u>

http://www.unapcict.org

Hak Cipta © UN-APCICT 2009

Desain dan Tata Letak: Scandinavian Publishing Co., Ltd.

## **SAMBUTAN**

Abad 21 ditandai dengan bertumbuhnya saling ketergantungan antara orang-orang di dunia global. Sebuah dunia dimana peluang terbuka bagi jutaan orang melalui teknologi-teknologi baru, perluasan akses ke informasi dan pengetahuan esensial yang dapat mengembangkan kehidupan masyarakat secara signifikan dan membantu mengurangi kemiskinan. Namun hal ini hanya mungkin terjadi jika pertumbuhan saling ketergantungan diiringi dengan nilai-nilai, komitmen dan solidaritas bersama untuk pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan, dimana kemajuan yang dicapai adalah untuk semua orang.

Dalam beberapa tahun terakhir, Asia dan Pasifik telah menjadi 'kawasan superlatif' jika dikaitkan dengan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Menurut *International Telecommunication Union*, terdapat dua miliar pelanggan telepon dan 1,4 miliar pelanggan telepon seluler di kawasan Asia Pasifik. India dan Cina sendiri mengambil porsi seperempat dari pengguna telepon seluler di dunia pada pertengahan 2008. Kawasan Asia Pasifik juga mewakili 40 persen pengguna Internet dan merupakan pasar *broadband* terbesar di dunia dengan porsi sebanyak 39 persen dari total dunia.

Seiring dengan kondisi kemajuan teknologi yang cepat tersebut, banyak yang bertanya-tanya apakah kesenjangan dijital akan hilang. Sayangnya, jawaban pertanyaan tersebut adalah 'belum'. Bahkan lima tahun sesudah *World Summit on the Information Society* (WSIS) diselenggarakan di Geneva pada tahun 2003, dan terlepas dari semua terobosan teknologi yang mengesankan dan komitmen pemain kunci di kawasan, akses ke komunikasi dasar masih belum terjangkau oleh sebagian besar masyarakat, terutama yang miskin.

Lebih dari 25 negara di kawasan, terutama negara berkembang kepulauan kecil (*small island*) dan negara berkembang tanpa perairan (*land-locked*), memiliki kurang dari 10 pengguna Internet per 100 orang, dan pengguna tersebut sebagian besar terkonsentrasi di kota-kota besar, sementara di sisi lain, beberapa negara maju di kawasan yang sama mempunyai rasio lebih dari 80 pengguna Internet per 100. Disparitas *broadband* antara negara maju dan negara berkembang bahkan lebih menyolok.

Untuk mengatasi kesenjangan dijital dan mewujudkan potensi TIK untuk pembangunan inklusif sosial-ekonomi di kawasan, penyusun kebijakan di negara berkembang perlu menentukan prioritas, menyusun kebijakan, memformulasikan kerangka kerja hukum dan peraturan, mengalokasikan dana, dan memfasilitasi kemitraan yang memajukan sektor industri TIK dan mengembangkan keterampilan TIK di masyarakat.

Seperti tertuang dalam Rencana Aksi WSIS, "... setiap orang semestinya mendapatkan kesempatan untuk memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, berpartisipasi, dan merasakan manfaat dari Masyarakat Informasi (*Information Society*) dan Ekonomi Pengetahuan (*Knowledge Economy*)". Sampai saat ini, Rencana Aksi tersebut menyerukan kerjasama regional

dan internasional untuk peningkatan kapasitas dengan menekankan kepada penyediaan besar-besaran akan ahli-ahli dan profesional TI.

Untuk merespon seruan tersebut, APCICT telah menyusun kurikulum pelatihan komprehensif tentang TIK untuk pembangunan (*ICT for Development*-ICTD) – yaitu Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan (*Academy of ICT Essentials for Government Leaders*) – yang saat ini terdiri dari delapan modul dengan tujuan untuk memberikan pengetahuan dan kepakaran esensial yang dapat membantu para penyusun kebijakan dalam merencanakan dan mengimplementasikan inisiatif TIK dengan lebih efektif.

APCICT adalah salah satu dari lima institusi regional dari *United Nations Economic and Social Commission of Asia and the Pacific* (ESCAP). ESCAP mengembangkan pembangunan sosio-ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan di Asia dan Pasifik melalui analisis, usaha normatif, peningkatan kapasitas, kerjasama regional dan berbagi pengetahuan. Dalam kerjasamanya dengan lembaga PBB lainnya, organisasi internasional, mitra nasional dan *stakeholder*, ESCAP, melalui APCICT, berkomitmen untuk mendukung penggunaan, kustomisasi dan penerjemahan modulmodul *Akademi* ke berbagai negara, serta pengajarannya secara reguler di serangkaian *workshop* nasional dan regional untuk aparatur pemerintahan tingkat menengah dan atas, dengan tujuan bahwa kapasitas yang dibangun dan pengetahuan yang didapat akan diterjemahkan ke dalam bentuk peningkatan kesadaran akan manfaat TIK dan aksi-aksi nyata untuk mencapai tujuan-tujuan pembangunan.

Noeleen Heyzer
Under-Secretary-General of the United Nations
dan Sekretaris Eksekutif ESCAP

#### **PENGANTAR**

Perjalanan dalam menyusun *Seri Modul Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan* merupakan pengalaman yang menakjubkan dan inspirasional. Seri modul ini tidak hanya mengisi kekosongan dalam peningkatan kapasitas di bidang TIK, tapi juga membuka cara baru dalam pengembangan kurikulum – melalui partisipasi dan kepemilikan banyak pihak dalam prosesnya.

Akademi ini merupakan program utama dari APCICT, yang telah disusun melalui analisis dan penelitian yang mendalam akan kekuatan dan kelemahan materi-materi pelatihan yang telah ada serta proses mitra bestari diantara para ahli. Serangkaian workshop Akademi yang telah dilangsungkan di berbagai negara di kawasan telah memberikan kesempatan yang sangat berharga untuk bertukar pengalaman dan pengetahuan diantara peserta yang berasal dari berbagai negara, sebuah proses yang membuat para alumni Akademi menjadi pemain kunci dalam membentuk modul.

Peluncuran secara nasional delapan modul awal *Akademi* ini menandai awal dari proses sangat penting dalam memperkuat kerja sama yang telah ada dan membangun kerja sama baru untuk meningkatkan kapasitas pengambilan kebijakan terkait TIK untuk Pembangunan (*ICT for Development*-ICTD) di seluruh kawasan. APCICT berkomitmen untuk menyediakan dukungan teknis dalam peluncuran *Akademi Nasional* sebagai pendekatan kunci untuk memastikan bahwa *Akademi* menjangkau para pengambil kebijakan. APCICT telah bekerja sama erat dengan sejumlah institusi pelatihan nasional dan regional yang telah membangun jaringan dengan pemerintah lokal maupun pusat, untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam ICTD dengan mengkustomisasi, menerjemahkan dan menyelenggarakan *Akademi* yang memperhitungkan kebutuhan dan prioritas nasional. APCICT juga merencanakan untuk lebih memperdalam dan memperluas cakupan dari modulmodul yang sudah ada dan juga mengembangkan modul-modul baru.

Selanjutnya, APCICT juga menggunakan pendekatan multi-kanal untuk memastikan bahwa konten dari *Akademi* menjangkau lebih banyak orang di kawasan. Selain disampaikan dengan cara tatap muka melalui *Akademi* yang diselenggarakan di level nasional dan regional, juga tersedia APCICT *Virtual Academy* (AVA), sebuah media *online* untuk pembelajaran jarak jauh, yang dirancang untuk memungkinkan peserta dapat mempelajari materi sesuai dengan kecepatan mereka masing-masing. Di dalam AVA tersedia semua modul *Akademi* dan materi pendampingnya, seperti *slide* presentasi dan studi kasus, yang dapat dengan mudah diakses secara *online* untuk diunduh, digunakan kembali, dikustomisasi dan di-*lokal*-kan. AVA juga menyediakan berbagai fasilitas seperti kuliah virtual, perangkat manajemen pembelajaran, perangkat pengembangan konten dan sertifikasi.

Kedelapan modul yang telah disusun dan disampaikan melalui serangkaian workshop Akademi baik di level nasional, sub-regional, maupun regional tidak akan mungkin ada tanpa komitmen, dedikasi, dan partisipasi proaktif dari banyak individu dan organisasi. Saya ingin menggunakan kesempatan ini untuk menyampaikan penghargaan atas semua usaha dan pencapaian oleh para alumni Akademi dan rekan-rekan dari departemen/kementerian pemerintah, institusi pelatihan, dan

organisasi nasional dan regional yang telah berpartisipasi dalam *workshop Akademi*. Mereka tidak hanya memberikan masukan yang berharga terhadap isi modul, tetapi yang lebih penting, mereka menjadi penganjur *Akademi* di negara mereka masingmasing, yang akhirnya menghasilkan perjanjian formal antara APCICT dengan sejumlah mitra insititusi nasional dan regional untuk melakukan kustomisasi dan menyelenggarakan *Akademi* secara reguler di negara mereka.

Saya juga ingin menyampaikan penghargaan khusus untuk dedikasi orang-orang luar biasa yang telah membuat perjalanan ini menjadi mungkin. Mereka adalah Shahid Akhtar, Penasihat Proyek dari *Akademi*; Patricia Arinto, Editor; Christine Apikul, Manajer Publikasi; semua pengarang modul *Akademi*; dan tim APCICT.

Saya sungguh berharap bahwa *Akademi* ini dapat membantu bangsa untuk mempersempit kesenjangan sumber daya TIK, menghilangkan rintangan adopsi TIK, dan turut mempromosikan penggunaan TIK untuk mempercepat pembangunan sosial-ekonomi dan pencapaian *Millennium Development Goals* (Tujuan Pembangunan Milenium).

Hyeun-Suk Rhee Direktur, APCICT

### **TENTANG SERI MODUL**

Di 'era informasi' ini, kemudahan akses informasi telah mengubah cara kita hidup, bekerja dan bermain. 'Ekonomi dijital' (digital economy), yang juga dikenal sebagai 'ekonomi pengetahuan' (knowledge economy), 'ekonomi jaringan' (networked economy) atau 'ekonomi baru' (new economy), ditandai dengan pergeseran dari produksi barang ke penciptaan ide. Pergeseran tersebut menunjukkan semakin pentingnya peran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) bagi ekonomi dan masyarakat secara keseluruhan.

Akibatnya, pemerintah di seluruh dunia semakin fokus kepada penggunaan TIK untuk Pembangunan (dikenal dengan *ICT for Development*-ICTD). TIK untuk Pembangunan tidak hanya berarti pengembangan industri atau sektor TIK, tetapi juga mencakup penggunaan TIK yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi, sosial, dan politik.

Namun demikian, salah satu kendala yang dihadapi pemerintah dalam penyusunan kebijakan TIK adalah para penyusun kebijakan seringkali kurang akrab dengan teknologi yang mereka manfaatkan untuk pembangunan nasional. Karena seseorang tidak mungkin mengatur sesuatu yang tidak dimengerti olehnya, banyak penyusun kebijakan yang akhirnya menghindar dari penyusunan kebijakan di bidang TIK. Akan tetapi melepaskan penyusunan kebijakan TIK kepada para teknolog juga kurang benar karena teknolog seringkali kurang mawas akan implikasi kebijakan atas teknologi yang mereka kembangkan dan gunakan.

Seri modul Akademi Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan telah dikembangkan oleh United Nations Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development (UN-APCICT) untuk:

- 1. Penyusun kebijakan baik di tingkat pemerintah pusat maupun daerah yang bertanggung-jawab akan penyusunan kebijakan bidang TIK.
- 2. Aparatur pemerintah yang bertanggung jawab terhadap pengembangan dan implementasi dari aplikasi berbasis TIK; serta
- 3. Para manajer di sektor publik yang ingin memanfaatkan perangkat TIK untuk manajemen proyek.

Seri modul ini bermaksud untuk meningkatkan pengetahuan akan isu-isu pokok terkait TIK untuk Pembangunan baik dari perspektif kebijakan maupun teknologi. Tujuannya bukan untuk menyusun manual teknis TIK, tetapi lebih kepada memberikan pemahaman yang baik akan kemampuan teknologi digital saat ini atau kemana teknologi mengarah, serta implikasinya terhadap penyusunan kebijakan. Topik-topik yang dibahas dalam modul telah diidentifikasi melalui analisis kebutuhan pelatihan dan survei terhadap materi-materi pelatihan lain di seluruh dunia

Modul-modul telah dirancang sedemikan rupa agar dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri oleh pembaca individu atau juga sebagai rujukan untuk program pelatihan. Modul-modul dibuat berdiri sendiri sekaligus saling berkaitan satu

sama lain, dan telah diusahakan agar setiap modul berkaitan dengan tema dan diskusi pada modul-modul lain. Tujuan jangka panjangnya ialah agar modul-modul ini dapat digunakan dalam pelatihan yang dapat disertifikasi.

Setiap modul diawali dengan tujuan modul dan target pembelajaran yang ingin dicapai sehingga pembaca dapat menilai kemajuan mereka. Isi modul terdiri dari bagian-bagian yang termasuk di dalamnya studi kasus dan latihan-latihan untuk memperdalam pemahaman terhadap konsep utamanya. Latihan dapat dikerjakan secara individual ataupun secara berkelompok. Gambar dan tabel disajikan untuk mengilustrasikan aspek-aspek spesifik dari diskusi. Referensi dan bahan-bahan online juga disertakan agar pembaca mendapatkan pengetahuan tambahan tentang materi yang diberikan.

Penggunaaan TIK untuk Pembangunan sangatlah beragam sehingga terkadang studi kasus dan contoh-contoh baik di dalam modul maupun antara satu modul dengan modul lainnya mungkin terlihat kontradiksi. Hal ini memang diharapkan. Ini adalah gairah dan tantangan dari disiplin ilmu baru yang saat ini terus berkembang dan sangat menjanjikan sehingga semua negara mulai menggali kemampuan TIK sebagai alat pembangunan.

Sebagai bentuk dukungan bagi seri modul *Pendidikan* ini, telah tersedia sebuah media pembelajaran jarak jauh — *the APCICT Virtual Academy* (AVA – <a href="http://www.unapcict.org/academy">http://www.unapcict.org/academy</a>) — dengan ruang kelas virtual yang memuat presentasi dalam format video dan slide presentasi dari modul.

Sebagai tambahan, APCICT juga telah mengembangkan *e-Collaborative Hub for ICTD* (e-Co Hub – <a href="http://www.unapcict.org/ecohub">http://www.unapcict.org/ecohub</a>), sebuah situs *online* bagi para praktisi dan penyusun kebijakan TIK untuk meningkatkan pengalaman pelatihan dan pembelajaran mereka. E-Co Hub memberikan akses ke sumber pengetahuan akan berbagai aspek TIK untuk Pembangunan dan menyediakan ruang interaktif untuk saling berbagi pengetahuan dan pengalaman, serta berkolaborasi dalam peningkatan TIK untuk Pembangunan.

## MODUL 4

Hanya dalam beberapa dekade, penggunaan sistem teknologi informasi telah mengubah cara kita hidup, bekerja dan bermain. Pasar dan model bisnis baru bermunculan untuk mendukung pemasukan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan presentasi informasi, dan kesemua hal tersebut terus berkembang dan meningkat dengan cepat. Pasar saham global sekarang dikendalikan oleh perdagangan oleh perusahaan-perusahaan berbasis teknologi selain juga industri komoditas dan tradisional, dan teknologi informasi terus dilihat sebagai cara baru untuk meningkatkan kondisi sosialekonomi, dan sebagai alat untuk mencapai *Millennium Development Goals* (MDGs). Lalu, dari manakah semua pengembangan teknologi ini berasal dan kemana mereka mengarah? Modul ini akan mencoba menjawab pertanyaan tersebut dan memberikan wawasan akan tren teknologi informasi dan komunikasi (TIK) saat ini dan arah masa depannya. Modul ini juga akan melihat beberapa pertimbangan teknis dan kebijakan utama dalam membuat keputusan pengembangan TIK, baik dalam konteks lokal dan regional.

## **Tujuan Modul**

Modul ini bertujuan untuk:

- 1. Memberikan gambaran umum evolusi TIK dan peranannya dalam lingkungan global dinamis saat ini;
- 2. Menjelaskan teknologi saat ini dan baru beserta dampaknya; dan
- 3. Menjelaskan komponen-komponen penting infrastruktur TIK, serta pertimbangan kebijakan dan teknis yang berhubungan.

## Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul ini, pembaca diharapkan mampu untuk:

- 1. Menjelaskan teknologi saat ini dan baru beserta dampaknya;
- 2. Menjelaskan komponen-komponen penting infrastruktur TIK;
- Mengidentifikasi pertimbangan kebijakan dan implementasi dalam membuat keputusan pengembangan infrastruktur TIK yang efektif di tingkat lokal/nasional; dan
- 4. Menjelaskan status infrastruktur, proyek, dan program TIK terkait dengan perkembangan dan tren teknologi saat ini, dan dalam hubungannya dengan isu-isu kebijakan yang berkaitan.

# **DAFTAR ISI**

Sambutan	4
Pengantar	6
Tentang Seri Modul	8
Daftar Študi Kasus	12
Sekilas Teknologi	12
Fokus	12
Daftar Gambar	12
Daftar Tabel	13
Daftar Singkatan	14
1. Evolusi Teknologi: Perkembangan Umum	17
1.1 Pengantar: Era Informasi	17
1.2 Kesenjangan Dijital	21
1.3 Akses ke TIK	
1.4. Evolusi Telekomunikasi	30
2. Blok Penyusun Jaringan	
2.1 Media Konektivitas	
2.2 Perangkat Jaringan	
3. Internet: Jalur informasi terbesar	45
3.1 Pendahuluan	
3.2 Komponen Infrastruktur Internet	
3.3 Aplikasi Internet	
3.4 Organisasi Internet	
3.5 IPv6	
3.6 Komputasi Generasi Mendatang	75
3.7 Broadband	
3.8 Interoperabilitas	
4. Menghubungkan Organisasi Modern	
4.1 Pertimbangan Perangkat Keras	
4.2 Free and Open Source Software	
4.3 Sistem Manajemen Basisdata	
4.4 Proses Pengembangan Piranti Lunak	
4.5 Enterprise Resource Planning	
4.6 Internal Intranet	
Daftar Istilah	
Lampiran. Sejarah Singkat Perkembangan Internet	
Catatan Untuk Instruktur	122
Tentang Penulis	125

# **DAFTAR STUDI KASUS**

Se	ekilas Te	eknologi	
1.	Cloud Co	omputing	19
2.	Konverge	ensi Perangkat: Teleponku Komputerku	32
	Ethernet		40
		ernet sebagai Media Telepon	59
	RFID		77
		ernet sebagai Media Penyiaran Televisi	82
		an Terstruktur	96
		as a Service	107
9.	VPN unti	uk Menghubungkan Beberapa Lokasi	111
Fc	kus		
	•	Kebijakan untuk Menjembatani Kesenjangan Dijital	27
		nakan Telepon Seluler untuk Menjembatani Kesenjangan Dijital	29
		the Home (FTTH) dan Fibre to the Desktop (FTTD)	38
	_	Kabel Lintas Selatan	42
	•	Lalu-lintas Internet (The Internet Traffic Report)	55
	Spam	NETTI OLI	56
		SETI@home	80
		Jaringan Nirkabel di Himalaya	88
9.	LOKalisas	si dan Keuntungan FOSS	102
D.	AFTAR	GAMBAR	
Ga	mbar 1	Contoh Sistem Operasi Berbasis Web: Desktoptwo dan ZimDesk	20
	mbar 2	Saluran Telepon Utama per 100 Jiwa, Berdasarkan Kawasan, 1994-	22
_		2006	0.4
	ambar 3	Hirarki Akses ke TIK	24
Ga	mbar 4	Alexander Graham Bell Berbicara melalui Telepon Penemuannya, 1876	31
Ga	mbar 5	Nokia E61i: Smartphone yang Sangat Konvergen	33
Ga	mbar 6	Kabel Telekomunikasi Bawah Laut SEA-ME-WE 4	36
Gambar 7		Stasiun Satelit Bumi, Republik Kiribati	42
	ambar 8	Jaringan Kabel Lintas Selatan	43
	mbar 9	Penggunaan Internet di Tiap Benua dan Tipe Aksesnya, 2006	46
	mbar 10	Pengguna Internet Dunia per Desember 2007	47
Ga	ambar 11	Bagian Fungsional dari Sebuah Nama <i>Domain</i>	50

Gambar 12	Root Servers di Kawasan Asia Pasifik	53
Gambar 13	The Kodak Theatre, Los Angeles, USA seperti ditunjukkan di Google Maps	59
Gambar 14	Aliran Panggilan VoIP: Perangkat IP ke Perangkat IP	60
Gambar 15	Aliran Panggilan VoIP: Perangkat IP ke PSTN	61
Gambar 16	Aliran Panggilan VoIP: PSTN ke PSTN	61
Gambar 17	Struktur Organisasi ICANN	67
Gambar 18	Alokasi IPv6 – RIRs sampai LIRs/ISPs	72
Gambar 19	Alokasi IPv4 – RIRs sampai LIRs/ISPs	73
Gambar 20	Sites Web Jejaring Sosial Facebook	75
Gambar 21	Situs Web Jaringan Profesional LinkedIn	76
Gambar 22	μ-chip Hitachi, Salah Satu Tag RFID Terkecil di Dunia, Berukuran 0,4 x 0,4 mm	77
Gambar 23	Octopus Card Reader di Stasiun MTR	78
Gambar 24	Bubuk RFID Hitachi Berukuran 0,05 x 0,05 mm, Dibandingkan dengan Rambut Manusia	79
Gambar 25	Braun HF 1 Television Receiver, Jerman, 1959	83
Gambar 26	Televisi Bloomberg, Saluran informasi dan Berita Keuangan 24 jam, Tersedia Langsung dari Internet	84
Gambar 27	Sambungan ADSL yang Umum	85
Gambar 28	Sebuah Node di Dharamsala Wireless Mesh Backbone	89
Gambar 29	Model Kabel ISO/IEC 11801	97
Gambar 30	Koneksi yang Aman ke Sebuah Web Server menggunakan Web Browser	110
Gambar 31	Contoh VPN melalui Internet	112
DAFTAR	TABEL	
Tabel 1	Indikator Akses dan Infrastruktur TIK yang Dianjurkan oleh the Partnership on Measuring ICT for Development	23
Tabel 2	Regional Internet Registries	69

## **DAFTAR SINGKATAN**

3G Third Generation

ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line

AM Amplitude Modulation

APCICT Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication

**Technology for Development** 

APNIC Asia Pacific Network Information Centre
ARPA Advanced Research Projects Agency

ARPANET Advanced Research Projects Agency Network

ccTLD Country Code Top Level Domain

CERN European Organization for Nuclear Research

CO Central Office

CPE Customer-Premises Equipment

CPU Central Processing Unit CRT Cathode Ray Tube

DBMS Database Management System

DNS Domain Name System
DoS Denial-of-Service

DSL Digital Subscriber Line

DSLAM Digital Subscriber Line Access Multiplexer DVD Digital Versatile Disc or Digital Video Disc

ERP Enterprise Resource Planning

ESCAP Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

FDDI Fiber Distributed Data Interface

FLOPS Floating point Operations Per Second

FM Frequency Modulation

FOSS Free and Open Source Software

FSF Free Software Foundation FTP File Transfer Protocol FTTH Fibre to the Home FTTD Fibre to the Desktop

GIS Geographic Information System

GHz Gigahertz

GSM Global System for Mobile Communication

gTLD Generic Top Level Domain

LAN Local Area Network

IAB Internet Architecture Board

IANA Internet Assigned Numbers Authority

ICANN Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

ICT Information and Communication Technology
IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

IESG Internet Engineering Steering Group
IETF Internet Engineering Task Force
IGF Internet Governance Forum

IΡ Internet Protocol

**IPTV** Internet Protocol Television IPv4 Internet Protocol version 4 IPv6 Internet Protocol version 6 IRTF Internet Research Task Force

ISOC Internet Society

ISP Internet Service Provider

International Telecommunication Union ITU

IXP Internet Exchange Point LCD Liquid Crystal Display Metropolitan Area Networks MAN MDG Millennium Development Goal MMS Multimedia Messaging Service

MHz Megahertz

**Network Access Point** NAP

NAT **Network Address Translation** NRO Number Resource Organization

**NSFNet** National Science Foundation Network

**OECD** Organisation for Economic Co-operation and Development

PABX Private Automatic Branch Exchange

PAN Personal Area Network PC Personal Computer PDA Personal Digital Assistant

**PSTN** Public Switched Telephone Network

RFC Request for Comment

RFID Radio Frequency Identification RIR Regional Internet Registry

Software as a Service SaaS

SCCN Southern Cross Cable Network SCS Structured Cabling System Short Messaging Service SMS sTLD Sponsored Top Level Domain

Total Cost of Ownership TCO

Transmission Control Protocol/Internet Protocol TCP/IP

TLD Top Level Domain UN **United Nations** 

**UNCTAD** United Nations Conference on Trade and Development

**UPS** Uninterruptible Power Supply USA United States of America **USB** Universal Serial Bus UTP **Unshielded Twisted Pair** VolP Voice over Internet Protocol VPN Virtual Private Network

W<sub>3</sub>C World Wide Web Consortium

WAN Wide Area Network Wi-Fi Wireless Fidelity

WiMax Worldwide Interoperability for Microwave Access

WLAN Wireless Local Area Network

WSIS World Summit on the Information Society

WWW World Wide Web

### **DAFTAR IKON**











## 1. EVOLUSI TEKNOLOGI: PERKEMBANGAN UMUM

Bagian ini bertujuan untuk:

- Menjelaskan perkembangan teknologi yang membentuk kondisi teknologi informasi saat ini;
- Membicarakan isu kesenjangan dijital, dan beberapa metode untuk mengukurnya dari perspektif akses dan infrastruktur;
- Memberikan landasan pemikiran dalam menetapkan akses teknologi informasi dan komunikasi (TIK); dan
- Menggambarkan pertimbangan kebijakan yang relevan dengan perencanaan TIK nasional.

### Pertimbangan Kebijakan

Ketika Anda membaca Bagian ini, pertimbangkan hal-hal berikut dari perspektif kebijakan:

- Mendirikan Kelompok Kerja (Pokja) TIK Nasional yang mempertimbangkan kemajuan teknologi secara kritis dan memberikan masukan yang tepat dan relevan, dalam keseluruhan proses perencanaan nasional:
- Merumuskan strategi TIK nasional dengan masukan yang seimbang dari semua stakeholder, dan dengan melihat tren teknologi global dan kebutuhan lokal;
- Pengumpulan statistik nasional yang memasukkan aspek TIK untuk membantu perencanaan dan pengembangan;
- Reformasi kebijakan yang didukung oleh liberalisasi dan persaingan pasar tetapi diseimbangkan dengan struktur biaya akses dan penyediaan layanan untuk memastikan penyedia layanan menawarkan layanan yang dibutuhkan dengan layak; dan
- Penyusunan kebijakan yang menggali pilihan-pilihan bentuk pengaksesan dan, khususnya potensi telepon selular dan konvergensi.

## 1.1 Pengantar: Era Informasi

Hanya dalam beberapa dekade, penggunaan sistem teknologi informasi telah mengubah cara kita hidup, bekerja dan bermain. Pasar dan model bisnis baru bermunculan untuk mendukung pemasukan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan presentasi informasi, dan kesemua hal tersebut terus berkembang dan meningkat dengan cepat. Ekonomi tradisional yang utamanya berbasis industri telah bergeser

menjadi ekonomi berbasis pengetahuan, contohnya adalah India dan Malaysia. Pasar saham global sekarang dikendalikan oleh perdagangan oleh perusahaan-perusahaan berbasis teknologi selain juga industri komoditas dan tradisional, dan teknologi informasi terus dilihat sebagai cara baru untuk meningkatkan kondisi sosial-ekonomi, dan sebagai alat untuk mencapai *Millennium Development Goals* (MDGs).

Lalu, dari manakah semua pengembangan teknologi ini berasal dan kemana mereka mengarah? Modul ini akan mencoba menjawab pertanyaan tersebut dan memberikan wawasan akan tren TIK saat ini dan arah masa depannya.

Terobosan-terobosan teknologi yang bermunculan dengan cepat telah merevolusi bagaimana kita berkomunikasi dan bertukar informasi. Terobosan utama yang pertama mungkin adalah penemuan sandi Morse pada 1837, yang mengubah gerakan fisik menjadi sinyal elektrik yang dapat menempuh jarak jauh. Kemudian diikuti dengan eksperimen saluran telegraf di tahun 1844 untuk mengirim data antara Washington, DC dan Baltimore, Maryland, di Amerika Serikat (AS). Di tahun 1858, saluran telegraf pertama terbentang menyeberangi Atlantik, menciptakan 'komunikasi internasional'.

Tahun 1875, Alexander Graham Bell menciptakan telepon, yang memulai era baru 'komunikasi personal'. Di masa antara 1910 dan 1920 hadir stasiun radio AM, dan pada tahun 1940-an televisi tersedia, menyiarkan suara berikut dengan gambar. Komputer elektronik pertama dibuat pada 1943 dan, dengan penemuan mikroprosesor di tahun 1970-an, komputasi masal yang terjangkau terlihat menjanjikan.

Pada 1980-an, komputer personal (*personal computer*-PC) diperkenalkan kepada masyarakat. IBM meluncurkan IBM PC di AS pada tahun 1981, yang kemudian dilanjutkan ke wilayah lain di dunia. Sementara perusahaan-perusahaan lain menawarkan produk PC, penawaran IBM didasarkan pada standar terbuka, merupakan jenis pertama yang ada di pasar. Kebanyakan produk-produk PC ini memiliki sistem operasi yang sejenis, yang berarti bahwa pengguna dapat berinteraksi dengan yang lain melalui pertukaran data dan aplikasi.

Pada 1990-an, desktop computing mendapatkan momentum dengan cepatnya perkembangan teknologi dan kekuatan prosesor, dengan harga yang semakin murah. Era 1990-an juga merupakan era dimana Internet memasuki arus, masuk ke dalam dunia korporasi dan ke dalam rumah-rumah orang dan secara cepat menjadi emblem Era Informasi. Hadirnya World Wide Web menjadi katalisator perpindahan dari penelitian ke penerimaan massa, dan sekarang Internet dan teknologi yang berhubungan dengannya mengendalikan bisnis dan ekonomi global.

Tetapi evolusi tidak berhenti di sini. Internet membuka cara-cara baru untuk melakukan sesuatu. Penggunaan Internet untuk pengiriman dan penerimaan komunikasi suara adalah contoh utamanya. *Cloud computing*, yang sekarang tampil kedepan dengan cepatnya, mungkin menjadi tahapan evolusi berikutnya dalam komputasi masal.

Bagian ini mengulas beberapa perkembangan teknologi penting yang telah terjadi, dan bagaimana mereka berkembang saat ini dan di masa depan. Bagian ini juga secara ringkas mendiskusikan kesenjangan digital dan menyarankan beberapa indikator pengukuran (dengan fokus pada akses dan infrastruktur), serta memberikan pandangan yang berbeda atas akses TIK.



## **SEKILAS TEKNOLOGI**

## **Cloud Computing**

Cloud computing adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan evolusi penyediaan sumber daya komputer dari yang tadinya dedicated discrete device ke shared centrally located device cluster. 'Cloud' dalam cloud computing mengacu pada jaringan terpusat yang tersedia dan umumnya mengacu pada Internet, meskipun tentunya mungkin juga untuk menghadirkan cloud computing di jaringan internal (contohnya, sebuah organisasi berkeinginan untuk mengoperasikan sistem tersebut secara internal di jaringan privat mereka untuk kebutuhan khusus).

Dalam *cloud computing*, ketimbang memasang dan menjalankan aplikasi pada PC, aplikasi dibuat tersedia dari sebuah titik sentral di Internet dan umumnya berbasis teknologi Web. Aplikasi-aplikasi diletakkan (*hosted*) pada infrastruktur yang secara khusus dirancang untuk menangani permintaan pengguna yang tersebar di seluruh kota, negara, atau dunia.

Seiring perkembangan teknologi perangkat keras dan menurunnya biaya konektivitas, cloud computing menjadi alternatif yang makin menarik ketimbang komputasi tradisional. Untuk pengguna yang 'bergerak' (mobile), keuntungan terbesar adalah kemampuan untuk mengakses aplikasi yang biasa digunakan dari manapun mereka berada. Pada banyak kasus, ini juga berarti dapat mengakses aplikasi dari perangkat mobile yang lebih kecil (seperti komputer Palmtop dan Smartphones) daripada laptop. Terdapat juga keuntungan biaya di tingkat perusahaan: infrastruktur perangkat keras dapat ditempatkan di area dengan biaya yang lebih rendah (biaya lokasi, utilitas dan konektivitas adalah motivasi utama); kelompok pengguna yang lebih besar menggunakan sumber daya sistem bersama, memaksimalkan utilisasi; dan memudahkan pengaturan pekerjaan karena upgrade dan update dilakukan terpusat.

Seperti sering terjadi di dunia teknologi, inovasi tidak berhenti pada penyediaan aplikasi dari 'cloud'. Sekarang perusahaan-perusahaan sedang bekerja membangun sistem operasi berbasis Web (lihat Gambar 1a dan 1b). Dirancang untuk bekerja seperti komputer dalam 'cloud', sistem berbasis browser Internet ini memberikan pengguna tampilan dan fungsionalitas dasar dari komputer lokal didalam jendela browser Internet. Hal ini akan sangat membantu menyajikan komputasi kepada pihak yang tidak mampu memiliki sebuah PC.



Gambar 1a. Contoh Sistem Operasi Berbasis Web: Desktoptwo (Sumber: http://www.desktoptwo.com)



Gambar 1b. Contoh Sistem Operasi Berbasis Web: ZimDesk (Sumber: http://www.zimdesk.com)

## 1.2 Kesenjangan Dijital

Sederhananya, 'kesenjangan dijital' menjelaskan kepunyaan dan ketidakpunyaan akan Era Informasi. *The Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) mendefinisikan kesenjangan digital sebagai:

jarak antara individu, rumah tangga, bisnis dan wilayah geografis pada tingkatan sosial ekonomi yang berbeda terkait dengan peluang mereka akan akses TIK dan penggunaan Internet untuk berbagai aktivitas mereka.

Kesenjangan dijital menggambarkan berbagai perbedaan diantara dan didalam negara.<sup>1</sup>

TIK memiliki peranan penting dalam ekonomi saat ini. Beberapa pemerintah menggunakan TIK untuk meningkatkan fungsi administrasi dan manajemen. Lainnya menggunakan TIK untuk kesehatan dan pendidikan. Dan kemudian terdapat beberapa pelaku ekonomi yang memanfaatkan keuntungan ekonomi yang ditawarkan oleh industri berbasis TIK. Sektor alih daya (*outsourcing*) TIK India yang diharapkan menghasilkan sekitar USD 75 miliar dari ekspor perangkat lunak dan layanan pada 2010 merupakan salah satu contoh terbaik pembangunan industri TIK.<sup>2</sup>

Untuk bersaing di pasar yang semakin global, ekonomi tidak hanya butuh menggunakan TIK, tetapi juga perlu memastikan ketersediaan TIK ke semua sektor ekonomi. Hal ini membutuhkan investasi yang signifikan dalam pembangunan infrastruktur dan kapasitas, dan lingkungan kebijakan yang mendukung perkembangan inovasi dan pertumbuhan. Karena alasan ini, tidak semua ekonomi, khususnya di dunia yang sedang berkembang, mampu memaksimalkan peluang yang ditawarkan oleh TIK. Karena itulah muncul kesenjangan dijital.

Bagaimana kesenjangan dijital diukur? Beberapa indikator dasar yang biasa digunakan:

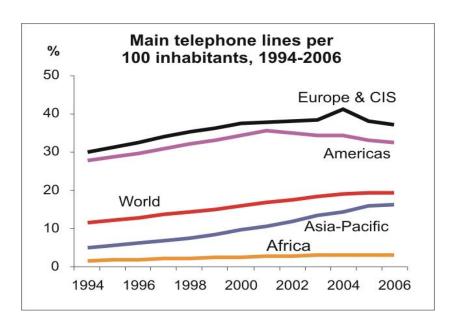
- Infrastruktur akses komputer, dan perangkat serta sistem lain yang menyediakan akses (seperti telepon selular, televisi, pusat akses komunitas)
- Infrastruktur komunikasi bandwidth Internet, cakupan telepon selular, telepon, Internet/broadband
- Teledensitas atau jumlah saluran telepon per 100 orang di wilayah tertentu (lihat Gambar 2)
- Pendapatan rumah tangga (dan apakah ada kemampuan untuk membeli dan berlangganan TIK)
- Kurikulum keahlian TIK di pendidikan
- Penggunaan TIK berdasarkan jenis kelamin dan komunitas minoritas.
- Kebijakan pemerintah untuk memungkinkan akses (*e-government*, persaingan/kerangka kerja peraturan, struktur tarif).

Modul 4 Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan

21

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> OECD, "Glossary of Statistical Terms: Digital Divide," http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4719.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> NASSCOM, *NASSCOM Strategic Review 2008 Executive Summary*, http://www.nasscom.in/upload/SR2008\_Exec\_%20Summary.pdf.



Gambar 2. Saluran Telepon Utama per 100 jiwa, Berdasarkan Kawasan, 1994-2006 (Sumber: Telecommunication Development Sector, "Global ICT Developments," ITU, http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/ict)

Partnership on Measuring ICT for Development<sup>3</sup> adalah inisiatif multi-stakeholder internasional — bermitra dengan diantaranya OECD, International Telecommunication Union (ITU), United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), UN Regional Commissions, dan Bank Dunia — untuk meningkatkan ketersediaan dan kualitas data dan indikator TIK, khususnya di negara-negara berkembang. Kelompok ini telah menyusun daftar indikator<sup>4</sup> utama yang dapat dikumpulkan berdasarkan negara untuk menyajikan kumpulan statistik yang bersifat global dan seragam akan Masyarakat Informasi, termasuk:

- Infrastruktur dan akses TIK
- Akses dan penggunaan TIK oleh rumah tangga dan individu
- Penggunaan TIK dalam bisnis
- Sektor TIK dan perdagangan barang-barang TIK

Indikator utama infrastruktur dan akses TIK (lihat Tabel 1) dipusatkan pada penggunaan dan pengaksesan individu, dan kebanyakan indikator berbasis per kapita. Terdapat 10 indikator inti, dan dua indikator tambahan sehingga total menjadi 12 indikator. Kedua indikator tambahan menyediakan statistik dua bentuk akses informasi yang mungkin secara tradisional penting di negara-negara berkembang. Penggunaan indikator-indikator tersebut dalam pengumpulan statistik nasional oleh pemerintah merupakan

Akademi Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Measuring the Information Society, "Partnership on Measuring ICT for Development," UNCTAD, <a href="http://new.unctad.org/default\_\_\_\_600.aspx">http://new.unctad.org/default\_\_\_\_600.aspx</a>.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> United Nations, Core ICT Indicators: Partnership on Measuring ICT for Development (United Nations, 2005), http://new.unctad.org/upload/docs/Core%20ICT%20Indicators\_Eng.pdf.

pendekatan proaktif untuk mengukur beberapa indikator penting TIK lokal dan berkontribusi untuk *benchmarking* di tingkat global.

Tabel 1. Indikator Akses dan Infrastruktur TIK yang Dianjurkan oleh the Partnership on Measuring ICT for Development

Dasar inti				
A1	Saluran telepon tetap per 100 jiwa			
A2	Pelanggan telepon selular per 100 jiwa			
А3	Komputer per 100 jiwa			
A4	Pelanggan Internet per 100 jiwa			
A5	Pelanggan Internet Broadband per 100 jiwa			
A6	Bandwidth Internet Internasional per jiwa			
A7	Persentase populasi yang terjangkau oleh telepon selular			
A8	Tarif akses Internet (20 jam per bulan), dalam USD, dan sebagai persentase pendapatan per kapita			
A9	Tarif selular (penggunaan 100 menit per bulan), dalam USD, dan sebagai persentase pendapatan per kapita			
A10	Persentase lokalitas dengan pusat akses Internet publik terhadap jumlah penghuni (pedesaan/perkotaan)			
Perluasan inti				
A11	Perangkat radio per 100 jiwa			
A12	Pesawat televisi per 100 jiwa			

Sumber: ITU, "Partnership on Measuring ICT for Development: Core List of Indicators," <a href="http://www.itu.int/ITU-D/ict/partnership/material/set core ICT indicators.pdf">http://www.itu.int/ITU-D/ict/partnership/material/set core ICT indicators.pdf</a>.



## **Pertanyaan**

Perhatikan indikator-indikator di atas. Seberapa relevankah mereka untuk mengukur kesenjangan dijital? Apakah ada indikator lain yang Anda rasa lebih sesuai untuk negara Anda, atau mungkin di tingkat global?



Perhatikan indikator-indikator acuan di atas dan urutkan berdasarkan apa yang Anda pikir seharusnya menjadi urutan prioritas mereka. Masukkan dalam daftar, indikator lain yang Anda rasa sesuai.

Peserta pelatihan dapat melakukan ini dalam kelompok berdasarkan negara.

#### 1.3 Akses ke TIK

Dasar untuk memahami dan bekerja menghilangkan kesenjangan dijital adalah pemahaman terhadap 'akses ke TIK'. Akses ke TIK merupakan hal yang berbeda untuk orang yang berbeda. Gambar 3 meringkaskan poin-poin utama dalam sebuah hirarki.



Gambar 3. Hirarki Akses ke TIK (Kredit: Rajnesh D.Singh)

Akses ke sumber daya keuangan menentukan kemampuan untuk melakukan investasi pada pendidikan dan pelatihan yang diperlukan untuk menggunakan TIK secara efektif, membeli perangkat dan layanan yang dibutuhkan, serta memeliharanya.

Akses ke keahlian komputasi dasar diperlukan untuk mengoperasikan, memahami dan berinteraksi dengan TIK.

Akses ke sumber listrik diperlukan agar piranti komputasi dan infrastruktur komunikasi dapat bekerja.

Akses ke piranti komputasi diperlukan untuk dapat berinteraksi dengan dan menggunakan TIK.

Akses ke infrastruktur penyedia Internet diperlukan untuk dapat terhubung dengan Internet.

Akses ke Internet memungkinkan seseorang dapat menelusuri dan menggunakan kekayaan informasi dan layanan yang tersedia *online*. Biaya akses Internet juga perlu dipertimbangkan.

Akses ke konten memungkinkan seseorang untuk mencari aplikasi dan layanan yang menarik dan bahkan mungkin bisa berkontribusi.

Akses ke konten terlokalisasi memungkinkan seseorang dapat mencari aplikasi dan layanan dalam bahasa atau dialeknya sendiri, dan ini khususnya relevan bagi dunia yang sedang berkembang mengingat sebagian besar populasinya mungkin tidak dapat membaca atau menulis dalam Bahasa Inggris, bahasa dominan di Internet.



### Pertanyaan

Perhatikan dimensi akses ke TIK di atas. Apakah mereka relevan dengan konteks Anda? Dapatkah Anda mengidentifikasi dimensi lainnya yang perlu disertakan?



#### Latihan

Dari daftar dimensi akses ke TIK di atas, pilihlah satu atau dua yang Anda rasa paling penting dan jelaskan pengaruhnya pada kesenjangan dijital.

Peserta pelatihan dapat melakukan akitifitas ini dalam kelompok.

Akses ke TIK memiliki banyak komponen potensial, dan setiap komponen memiliki tantangan yang menyertainya. Seringkali, teknologi bukanlah isu karena solusi teknis dari permasalahan hampir selalu tersedia (lihat di bawah). Isu yang lebih penting biasanya terkait dengan kebijakan – misalnya, mengembangkan lingkungan kebijakan yang kondusif untuk mengurangi isu akses secara holistik, dan pembangunan kapasitas, baik manusia maupun keuangan. Pemerintah dapat berperan besar dalam mengurangi kurangnya akses dengan meletakkan strategi TIK nasional yang efektif dan menciptakan lingkungan kebijakan yang menumbuhkan persaingan, inovasi dan pada akhirnya, pertumbuhan sosial-ekonomi.

Jika keuangan dan faktor terkait lainnya bukan merupakan isu, dapatkah isu akses dipecahkan? Mari kita lihat kondisi pedesaan yang umumnya tidak memiliki akses Internet dan tidak ada listrik, dan dimana satu-satunya cara berkomunikasi dengan dunia luar adalah menggunakan layanan telepon radio yang sudah tua. Bagaimana kita menyediakan akses TIK ke desa ini? Beberapa kemungkinannya:

Akses Internet berbasis satelit – Memasang stasiun satelit darat untuk menyediakan komunikasi dua arah melalui Internet ke dunia luar.

**Konektivitas lokal -** Instalasi jaringan lokal berbasis Wi-Fi yang mencakup desa dan lingkungan sekitarnya.

**Sumber daya –** Memasang sistem bertenaga surya dengan jumlah baterai yang cukup sehingga sistem tetap dapat berjalan pada saat cuaca buruk atau kondisi serupa.

**Teleponi –** Memasang sistem telepon berbasis *Voice over Internet Protocol* (VoIP) yang tersedia di seluruh desa melalui sistem Wi-Fi. Jika diinginkan, ponsel Wi-Fi portabel juga dapat digunakan untuk mobilitas. Adapter dari VoIP ke telepon analog dapat digunakan untuk menyediakan telepon standar di setiap rumah, dimana warga desa telah akrab menggunakannya.

**Konten lokal –** Memasang *file* dan *web server* lokal untuk desa. Mendorong warga desa untuk mempelajari keterampilan komputer dan menyumbangkan konten di *server*, serta mengembangkan sumber daya informasi lokal (misalnya data pertanian lokal, cuaca, aktivitas masyarakat). Selain itu, *server* lokal juga dapat menyediakan salinan lokal dari berkas-berkas dan aplikasi yang sering diakses untuk meminimalisasi penggunaan *bandwidth* Internet keluar.

**Perangkat komputer** – Menyediakan setiap rumah tangga sebuah perangkat komputer hemat listrik (misalnya salah satu dari *laptop* murah yang disediakan oleh berbagai badan dan organisasi seperti *One Laptop Per Child*, Intel Classmate, dan ASUS EePC).

**Pelatihan masyarakat -** Memberikan pelatihan bagi orang tua dan muda agar mereka dapat memanfaatkan peluang yang dihadirkan oleh teknologi.

Catatan: Lihat bagian 'Teknologi Saat Ini dan Masa Depan' modul ini untuk penjelasan lebih jauh akan teknologi yang disebutkan di atas, dan untuk studi kasus AirJaldi: Jaringan Nirkabel di Himalaya yang ada di bagian selanjutnya dari modul ini.

Penjelasan sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi hampir selalu tersedia untuk mengatasi masalah akses. Tantangan berikutnya adalah memiliki keinginan politik untuk melakukan perubahan yang diperlukan. Agar janji TIK dapat dihadirkan secara efektif, penting bagi pemerintah untuk membentuk Kelompok Kerja (Pokja) *multi-stakeholder* TIK nasional yang dapat bekerja sama dengan berbagai *stakeholder* (baik internal maupun eksternal) dan memberikan bimbingan serta nasihat akan strategi TIK. Seringkali, tersedia bantuan dari luar dalam jumlah besar untuk inisiatif seperti ini dan ini perlu dijajaki.



## Respon Kebijakan untuk Menjembatani Kesenjangan Dijital

Pemerintah dapat berperan penting dalam menjembatani kesenjangan dijital dan meletakkan landasan untuk masa depan ekonomi berbasis pengetahuan. Pemerintah dapat berperan sebagai *enabler*, motivator atau katalis.

Pemerintah dapat bertindak sebagai enabler dengan mendukung proyek infrastruktur dan menyediakan kepada sektor swasta sebuah lingkungan kebijakan dan fiskal yang diperlukan untuk berinovasi. Penurunan tarif cukai untuk barang-barang TIK dan potongan pajak untuk proyek infrastruktur TIK adalah dua contoh kebijakan fiskal vang dapat mendorong investasi infrastruktur. Pengurangan tarif cukai untuk barang-barang TIK mempunyai dua efek: 1) mengurangi biaya TIK untuk bisnis; dan 2) menurunkan biaya perangkat TIK untuk konsumen. Harga konsumen yang lebih rendah berarti lebih banyak komputer terbeli, yang berarti permintaan layanan makin meningkat, dan pada akhirnya menguatkan industri layanan TIK (termasuk juga kebutuhan yang lebih besar akan layanan telekomunikasi/Internet). Skema potongan pajak (misalnya) dapat mendorong sektor bisnis berinvestasi di bidang TIK untuk meningkatkan proses bisnis. Potongan pajak juga dapat diterapkan dalam menyewa lulusan TIK, untuk memberikan insentif kepada bisnis yang mempekerjakan mereka. Peningkatan permintaan lulusan TIK akan mendorong penyedia jasa pelatihan untuk menghasilkan lebih banyak lulusan TIK dan terus meningkatkan pelatihan yang ditawarkan. Persaingan antara penyedia layanan juga penting. Berdasarkan kondisi lokal, diperlukan deregulasi/ strategi kompetisi untuk layanan telekomunikasi, yang idealnya juga perlu diperluas ke gerbang internasional.

Di kebanyakan kondisi ekonomi yang sedang berkembang, pemerintah adalah salah satu yang terbesar, jika bukan yang terbesar, pemberi kerja. Pemerintah juga biasanya memiliki informasi yang jumlahnya luar biasa untuk disebarluaskan. Dengan berpindah ke model operasi *e-government*, pemerintah dapat bertindak sebagai katalisator dalam menjembatani kesenjangan dijital sambil juga meningkatkan efisiensi administrasi dan memfasilitasi akses ke layanan *online* pemerintah. Ini pada akhirnya memberikan kesempatan bagi sektor swasta untuk berinvestasi dalam bidang TIK, apakah sebagai pemasok barang dan jasa langsung kepada pemerintah atau kepada bisnis lain yang melakukannya. Terdapat juga kemungkinan untuk terjadinya dampak *flow-on* dari tempat kerja: pegawai pemerintah yang merupakan orang tua dapat termotivasi untuk menyediakan akses TIK untuk anak-anak mereka, berdasarkan apa yang mereka lihat dan pelajari di tempat kerja. Ini kemudian memulai sebuah siklus yang pada akhirnya akan menimbulkan permintaan untuk akses yang lebih baik, yang dapat dipenuhi pada waktunya.

Promosi kurikulum TIK yang tepat, relevan, dan berorientasi-masa-depan, di sekolah-sekolah, juga merupakan area utama dukungan pemerintah. Anak-anak perlu diperkenalkan dengan TIK sedini mungkin, diawali dari tingkat sekolah dasar, dan secara bertahap masuk ke sekolah menengah dan seterusnya. Pemerintah perlu menyediakan sumber daya yang diperlukan sekolah di bidang ini melalui penggalangan bantuan baik yang bersifat bilateral maupun multilateral.

Prioritas utama lain bagi pemerintah adalah pelatihan dan dukungan TIK untuk usaha kecil dan pedesaan. Sebagai contoh, menyiapkan sistem informasi pertanian bagi para petani dimana sistem tersebut dapat memberikan informasi terkini tentang harga pasar, cuaca, dan panen di wilayah pedesaan, termasuk juga pelatihan manajemen dan tatabuku dasar untuk usaha kecil, selain juga pelatihan piranti lunak akuntansi dasar.

Catatan: Untuk penjelasan lebih mendalam tentang pendekatan kebijakan untuk menjembatani kesenjangan dijital, lihat Modul 1 – Kaitan antara Penerapan TIK dan Pembangunan yang Bermakna dan Modul 2 –Kebijakan, Proses, dan Tata Kelola TIK untuk Pembangunan, Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan, UN-APCICT.



## **Pertanyaan**

Apakah Anda setuju bahwa dalam mengatasi kesenjangan dijital, teknologi seringkali bukanlah isu dan tantangan yang lebih besar adalah perlunya respon kebijakan dan kemauan politik yang tepat untuk melakukan perubahan? Berikan alasannya!



### Latihan

#### Bagi pembaca individu

Identifikasi 3-5 aksi kebijakan yang penting untuk menjembatani kesenjangan dijital di negara Anda. Apakah ada diantaranya yang memiliki tantangan komponen teknis? Jelaskan jawaban Anda.

#### Bagi peserta pelatihan

Lakukan diskusi yang membicarakan "Seringkali, teknologi bukan merupakan isu dalam menjembatani kesenjangan dijital. Isu yang lebih penting adalah adanya pendekatan kebijakan yang tepat dan kemauan politik untuk melakukan perubahan."

Fasilitator akan meminta 3-5 peserta sebagai panelis dalam diskusi ini. Diberikan waktu 10 menit untuk persiapan dan 20 menit untuk berdiskusi. Dilanjutkan 10 menit sesi tanya-jawab yang melibatkan seluruh peserta.



# Menggunakan Telepon Seluler untuk Menjembatani Kesenjangan Dijital

Dapatkah telepon seluler membantu menjembatani kesenjangan dijital terutama di negara-negara yang sedang berkembang?

Meski telepon seluler tidak dapat melakukan semua hal yang ada di PC (walaupun perbedaan ini semakin menyempit dengan hadirnya generasi baru 'Smartphones'; *lihat SEKILAS TEKNOLOGI: Teleponku Komputerku* nanti di modul ini), telepon seluler dapat menjadi langkah awal menuju arah yang tepat. Perhatikan fakta-fakta berikut:

- Telepon seluler itu murah, beberapa model dijual eceran kurang dari USD 40 di negara berkembang.
- Telepon seluler umumnya memiliki baterai yang tahan lama, yang merupakan faktor penting untuk penggunaannya pada kondisi dimana listrik mungkin tidak tersedia.
- Infrastruktur inti untuk mendukung layanan telepon seluler umumnya telah tersedia, menjangkau wilayah-wilayah berpenghuni. Negara berkembang memiliki tingkat penggunaan telepon seluler yang tertinggi, biasanya karena saluran telepon darat tidak tersedia.
- Kebanyakan, jika tidak semuanya, telepon seluler saat ini memiliki Web browser, juga fasilitas Short Messaging Service (SMS) dan Multimedia Messaging Service (MMS). Beberapa menyatukannya dengan radio FM dan lampu senter.
- Berbagai layanan informasi tersedia melalui layanan seluler, seperti halnya dukungan akses situs web melalui telepon seluler. Ini merupakan kesempatan bisnis di dalam negeri.
- Layanan telepon seluler prabayar menghapuskan kebutuhan pengecekan deposit dan kredit. Penduduk berpendapatan rendah memiliki kesempatan untuk koneksi.
- Di komunitas, seseorang (atau sekelompok orang) dapat mendirikan sebuah 'telecentre' menggunakan telepon seluler untuk menawarkan layanan berbayar. Ini juga menciptakan peluang bisnis.
- Transaksi keuangan via telepon seluler tersedia di banyak pasar. Yaitu antara lain mobile banking dan transaksi 'nano-finance' (misalnya transaksi bernilai rendah seperti membayar orang lain secara elektronik dengan mentransfer kredit telepon ke telepon selulernya). Selain memungkinkan akses cepat informasi, telepon seluler memberikan kesempatan bisnis untuk mendukung transaksi nano-finance.

Fakta-fakta yang telah disampaikan menunjukkan bahwa keberadaan telepon seluler saat ini adalah nyata dan alat yang praktis untuk menjembatani kesenjangan dijital di banyak negara berkembang.

Menggunakan telepon seluler juga lebih mudah dibandingkan belajar menggunakan PC, dan lebih sedikit permasalahan piranti lunak aplikasi yang perlu dihadapi. Dengan kemajuan pesat menuju konvergensi perangkat, telepon seluler dengan fungsi-fungsi tambahannya saat ini dirancang khusus untuk dunia yang sedang berkembang.

Kesuksesan akhir dari sebuah proyek bergantung pada kemampuan proyek tersebut untuk dapat mandiri dan model bisnis yang kuat. Namun, supaya telepon seluler dapat efektif membantu menjembatani kesenjangan dijital, harus ada lingkungan regulasi yang tepat untuk memastikan bahwa layanan telepon seluler dapat berkembang dan sesuai dengan permintaan pasar. Kedua, struktur biaya layanan harus mendorong penggunaan efektif yang lebih luas, termasuk penggunaan oleh masyarakat yang tingkat ekonominya rendah atau berpenghasilan rendah. Pemerintah dapat berperan penting dalam memastikan kebutuhan-kebutuhan tersebut terpenuhi melalui reformasi kebijakan yang tepat, dimana termasuk didalamnya liberalisasi dan persaingan pasar, tinjauan struktur biaya pengaksesan, dan memastikan bahwa penyedia layanan menawarkan layanan yang dibutuhkan dengan cara yang memberikan keuntungan maksimal ditinjau dari sisi teknologi dan akses yang terjangkau.

#### 1.4. Evolusi Telekomunikasi

Sistem telekomunikasi yang saat ini kita gunakan mungkin diawali dari penemuan sandi Morse, yang diikuti dengan telegraf dan telepon. Perkembangan teknologi yang cepat menghasilkan penemuan radio, televisi, komputer dan Internet yang sekarang membentuk telekomunikasi masa depan. Transformasi telepon sederhana yang ditemukan oleh Alexander Graham Bell (lihat Gambar 4) menjadi telepon konvergen yang dapat digunakan untuk menjelajahi Internet dan membeli barang dan jasa dari belahan bumi manapun, mungkin menggambarkan transformasi yang paling menakjubkan dalam evolusi telekomunikasi.



Gambar 4. Alexander Graham Bell Berbicara melalui Telepon Penemuannya, 1876 (Sumber: <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Image:1876">http://en.wikipedia.org/wiki/Image:1876</a> Bell\_Speaking\_into\_Telephone.jpg.)

**Konvergensi** mengacu kepada evolusi perangkat elektronik dari yang tadinya satu kegunaan atau satu fungsi menjadi perangkat yang multi-fungsi. Makin banyak fitur dan fungsi yang dibungkus dalam satu alat, yang berarti pengguna dapat menggunakan alat yang sama untuk melakukan banyak fungsi. Beberapa contoh praktis konvergensi alat antara lain *Smartphones* yang mengintegrasikan telepon seluler dengan banyak fungsi lainnya seperti kamera, pemutar musik dan *Web browser* (lihat nanti *SEKILAS TEKNOLOGI – Konvergensi Perangkat: Teleponku Komputerku* di bagian ini), dan *printer* multi-fungsi yang mengintegrasikan *printer* komputer, *scanner*, mesin fax, dan lain-lain ke satu perangkat.

Konvergensi tidak terbatas pada piranti di level konsumen. Konvergensi juga terjadi pada level jaringan dan layanan, contohnya, beberapa layanan seperti suara, data dan video disajikan oleh satu penyedia layanan (menggunakan Internet sebagai media penyampaian). Operator konvergensi mengarah pada satu penyedia layanan yang menawarkan layanan-layanan yang normalnya berhubungan dengan industri yang berbeda-beda. Contohnya adalah perusahaan telekomunikasi yang menawarkan layanan televisi. Ini menyebabkan kaburnya peran dan sektor tradisional, dan bisnis dan organisasi sekarang menemukan dirinya sendiri harus bersaing melawan rival yang baru dan yang tidak diduga, dan harus mengeksplor model bisnis alternatif untuk memastikan keberlanjutan bisnisnya. Hal ini terkadang berarti kolaborasi dengan pesaing dan menghadapi isu interoperabilitas untuk memastikan bahwa arus pendapatan dapat berevolusi mengikuti pasar yang terus berubah.

Konvergensi di tingkat perangkat mungkin yang berkembang paling cepat. Perhatikan *Personal Digital Assistant* (PDA) yang telah diperkenalkan pada awal tahun 1980-an yang berfungsi sebagai buku harian/kalender elektronik menggantikan yang tercetak. Kini PDA merupakan perangkat yang sangat terintegrasi dengan kemampuan komunikasi suara, fungsi PDA, akses Internet dan fungsi multimedia. Pesatnya kemajuan teknologi digabungkan dengan makin tingginya permintaan konsumen telah membuat perusahaan untuk menyatukan semakin banyak fitur dan fungsi dalam satu perangkat, dan sungguh membuat keberlangsungan komersial konsep konvergensi.

Evolusi dari perangkat *game* komputer (atau *console*) adalah contoh lain dari konvergensi perangkat. Ketika pertama kali diperkenalkan di pasar, perangkat *game* hanya memberikan umpan balik ke komputer sehingga pemain dapat memanipulasi karakter dalam permainan komputer (misalnya '*joystick*' menggerakkan karakter atau objek di sekitar layar). Perangkat *game* saat ini sedikit sekali menyerupai '*joystick*' di masa lalu. Perangkat *game* seperti Sony Playstation dan Microsoft Xbox adalah sistem hiburan yang sangat terintegrasi dengan kemampuan untuk akses Internet, memutar film berkualitas tinggi dan suara *hi-fi*, dan bahkan bisa menjadi *DVD player* dan *built-in hard disk drive*.



# Ujian

Telepon seluler jenis apa yang Anda miliki sekarang? Apakah *handphone* Anda termasuk perangkat konvergen? Jelaskan!



## Latihan

Lakukan survei terhadap jenis telepon seluler apa yang Anda dan kolega Anda miliki, lalu lihat berapa banyak yang merupakan perangkat konvergen.



### **SEKILAS TEKNOLOGI**

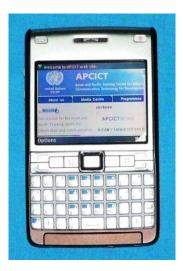
## Konvergensi Perangkat: Teleponku Komputerku

Diluncurkan pada awal tahun 2007, Nokia E61i (lihat Gambar 5) mungkin adalah salah satu contoh terbaik dari konvergensi perangkat saat ini. Perangkat ini jauh dari hanya sekedar telepon, karena menyediakan fungsionalitas yang mendekati komputer pada umumnya. Selain merupakan ponsel berbasis GSM, Nokia E61i memiliki fitur:

- Keyboard QWERTY lengkap, dengan tata letak yang sama dengan keyboard standar, selain juga terdapat navigasi joystick
- Tampilan layar 320x 240 pixel 24-bit yang dapat menampilkan 16 juta warna
- Prosesor 220MHz sebagai CPU
- Internal memori 64MB
- Slot kartu memori eksternal mendukung Micro Secure Digital card hingga 2GB untuk penyimpanan aplikasi dan berkas
- Wi-Fi Wireless LAN mendukung IEEE 802.11b dan IEEE 802.11g
- Bluetooth, Infrared dan USB
- Mendukung semua jaringan GSM utama (quad-band)
- Built-in Voice-over-IP client
- Built-in loudspeaker
- Aplikasi Internet: Web browser, e-mail client, instant messaging clients
- Aplikasi Personal Information Manager. Calendar, To-do List, Alarms, Reminders, Notes and Contacts, Synchronize Tool untuk koneksi ke Microsoft Outlook
- Aplikasi produktivitas: word processor, spreadsheet, presentation, Acrobat Reader for PDF files, zip file utility, file manager

- Aplikasi Multimedia: MP3 Player, RealPlayer untuk playback video dan audio, termasuk streaming video, perekam suara untuk merekam panggilan atau catatan, dan text-to-speech message reader
- Built-in camera (2 megapixel) yang menawarkan still dan video recording
- Dukungan pencetakan langsung ke printer yang mendukung Bluetooth
- Dukungan virtual private networking
- Waktu bicara hingga 9 jam dan waktu stand-by 17 hari, tergantung penggunaan

Dengan fitur-fitur ini, Nokia E61i mampu menyediakan banyak (jika tidak semua) fungsi terkait pekerjaan/kantor dan fungsi lain yang dibutuhkan pengguna sehari-hari. Dengan layanan yang sesuai dari penyedia layanan seluler (seperti suara dan data/Internet), perangkat ini dapat menggantikan komputer, khususnya bagi seseorang yang memerlukan mobilitas.



Gambar 5. Nokia E61i: Smartphone yang Sangat Konvergen (Kredit: Rajnesh D. Singh)

Banyak ekonomi yang telah berhasil memanfaatkan TIK sebagai katalisator untuk pembangunan dan kemajuan (Hong Kong, Jepang, Korea Selatan dan Taiwan adalah contoh di benua Asia) telah melakukannya dengan berinvestasi awal pada infrastruktur TIK dan memastikan adanya strategi dan kebijakan berbasis TIK yang kuat untuk mengendalikan pertumbuhan. Pembentukan Kelompok Kerja (Pokja) TIK nasional yang beranggotakan semua *stakeholder*, termasuk masyarakat sipil dan kelompok pengguna, adalah penting. Dengan adanya Pokja tersebut, pengembangan strategi TIK nasional yang kuat atau perbaikan kebijakan yang ada akan menjadi sedikit lebih mudah.

Namun, kebutuhan untuk memiliki infrastruktur nasional yang sesuai untuk mengendalikan pertumbuhan dukungan TIK perlu ditekankan. Bagian berikutnya melihat beberapa komponen utama infrastruktur dan membahas beberapa tren yang muncul yang harus dipertimbangkan dalam mengembangkan infrastruktur TIK nasional serta kebijakan dan strategi untuk mendorong pertumbuhan.



# Ujian

- 1. Lakukan evaluasi status infrastruktur TIK di negara Anda. Soroti apa yang kurang (dari segi teknis, infrastruktur, sumber daya manusia/kapasitas, dan aspek kebijakan), apa saja tindakan yang perlu diambil, dan rekomendasi kebijakan apa yang akan Anda usulkan.
- 2. Apakah penggunaan *cloud computing* merupakan cara untuk menjembatani kesenjangan? Mengapa ya atau mengapa tidak?
- 3. Apa peran Smartphone yang Anda lihat di masa depan? Apakah Smartphone dapat menggantikan *mobile computer* (seperti laptop)? Mengapa ya atau mengapa tidak?

#### **Bacaan Tambahan**

Textually.org, "Archives for Mobile Phone Project – Third World," http://www.textually.org/textually/archives/cat\_mobile\_phone\_projects\_third\_world.htm.

## 2. BLOK PENYUSUN JARINGAN

Bagian ini bertujuan untuk:

- Menjelaskan blok penyusun utama yang membentuk sistem komunikasi modern saat ini;
- Memberikan wawasan tentang teknologi baru dan tren terkait dengan pengembangan sistem komunikasi; dan
- Mengidentifikasi pertimbangan kebijakan yang relevan untuk pengembangan sistem komunikasi.

Teknologi berkembang, dan merangkul, dengan sangat cepat, terutama di negara maju. Ini merupakan tantangan bagi negara berkembang dimana pengguna harus menghadapi perubahan cepat ini seringkali tanpa sumber daya yang dibutuhkan, dan mereka dipaksa untuk beradaptasi dengan teknologi baru atau semakin tertinggal, dimana ini makin memperlebar kesenjangan dijital. VoIP adalah salah satu contoh kasus, termasuk juga situs web berbasis video masa kini (seperti YouTube) yang membutuhkan bandwidth besar untuk beroperasi dengan efisien.

Untuk memahami tantangan-tantangan teknis dalam menghadirkan teknologi yang berkembang pesat saat ini, penting bagi penyusun kebijakan dan pengambil keputusan di negara-negara berkembang untuk memahami blok penyusun dasar yang membentuk jaringan komunikasi modern saat ini. Bagian ini akan membicarakan beberapa blok penyusun tersebut, dan mengulas teknologi-teknologi dan tren terbaru.

## Pertimbangan Kebijakan

Ketika Anda membaca bagian ini, pertimbangkan hal-hal berikut dari sisi kebijakan:

- Gunakan teknologi yang tepat untuk infrastruktur 'future-proof sebagai contoh, memasang jaringan serat optik ketimbang jaringan copper-based untuk koneksi backbone;
- Jajaki kemungkinan penggunaan jaringan kabel regional dan sub-regional untuk redundansi dan stabilitas sistem;
- Lakukan kajian keuntungan yang bisa didapat jika tersedia infrastruktur kabel nasional yang kuat:
- Dalam penyediaan layanan Internet, perlu dipastikan keberadaan lahan bermain khususnya bagi customer premises equipment (CPE) dan layanan-layanan gateway internasional/wholesale; dan
- Dalam situasi dimana kondisi lahan dan biaya pemasangan menghambat penyediaan layanan dengan menggunakan sistem kabel, hadirkan layanan dengan menggunakan sistem nirkabel dan/atau berbasis satelit dan ciptakan mekanisme pengaturan yang adil.

#### 2.1 Media Konektivitas

Agar dua atau lebih sistem dapat berkomunikasi, harus ada media yang menghubungkan mereka. Media ini dapat berupa media fisik, seperti kabel, atau nirkabel, seperti telepon seluler.

Dalam konteks ini, **media konektivitas** mengacu secara spesifik pada koneksi tetap (baik dengan kabel maupun nirkabel) diantara dua titik, berbeda dengan koneksi virtual yang dapat dibangun antara dua sistem melalui media lainnya seperti Internet.

Selama ini, media fisik yang umum digunakan adalah kabel dari bahan tembaga. Namun dalam dekade terakhir kabel serat optik makin banyak digunakan, khususnya untuk hubungan jarak jauh. Semua koneksi lewat laut (misalnya hubungan antara AS dengan Afrika, Asia, Eropa, dan Pasifik) (*lihat Gambar 6 untuk sistem kabel Asia Tenggara-Timur Tengah-Eropa Barat atau SEA-ME-WE*) menggunakan kabel serat optik. Kabel serat optik mampu membawa informasi dengan kapasitas (atau *bandwidth*) lebih besar dibandingkan kabel tembaga. Kabel ini juga tahan terhadap interferensi elektromagnetik karena mengunakan cahaya untuk meng-*encode* dan mengirimkan informasi, bukan sinyal elektrik seperti di kabel tembaga.



Gambar 6. Kabel Telekomunikasi Bawah Laut SEA-ME-WE 4. Titik-titik daratan: 1. Marseille, Perancis; 2. Annaba, Algeria; 3. Bizerte, Tunisia; 4. Palermo, Italia; 5. Alexandria, Mesir; 6. Cairo, Mesir (lewat darat); 7. Suez, Mesir (lewat darat/kembali); 8. Jeddah, Saudi Arabia; 9. Fujairah, Uni Emirat Arab; 10. Karachi, Pakistan; 11. Mumbai, India; 12. Colombo, Sri Lanka; 13. Chennai, India; 14. Cox's Bazar, Bangladesh; 15. Satun, Thailand; 16. Melaka/Malacca, Malaysia; 17. Tuas, Singapore (Sumber: J.P. Lon, http://en.wikipedia.org/wiki/Image:SEA-ME-WE-4-Route.png.)

Penggunaan kabel serat optik juga digunakan di tingkat nasional, metropolitan, dan bahkan di gedung. Banyak ekonomi yang menggunakan jaringan serat optik sebagai bagian dari strategi infrastruktur nasional mereka mengingat kelebihannya dalam hal bandwidth dan kekebalan terhadap interferensi, serta potensinya untuk infrastruktur backbone yang 'future-proofing'.

**Future-proofing** mengacu pada penentuan pilihan yang pintar dan cerdas dalam menyeleksi barang dan jasa. Pilihan-pilihan tersebut dibuat dengan melihat kebutuhan ekspansi dan skalabilitas di masa depan sehingga pengeluaran dapat ditekan dengan tidak perlu membayar produk dan jasa dua kali, atau dengan memastikan kemungkinan untuk meng-*upgrade* sebagian dari sistem dan bukan mengganti sistem seluruhnya.

Kabel tembaga dapat dengan mudah disadap karena menggunakan sinyal elektrik untuk mengirimkan dan menerima informasi. Hal ini lebih sulit dilakukan terhadap kabel optik yang menggunakan cahaya untuk mengirimkan dan menerima informasi. Penyadapan terhadap kabel optik akan mengakibatkan hilangnya tingkatan sinyal, dimana ini dapat dideteksi. Dengan demikian, kabel optik menyediakan sebuah sistem yang lebih aman.

Di tingkatan metropolitan, banyak kota memiliki cincin atau lingkaran serat optik (biasanya dipasang oleh operator telekomunikasi) yang melayani kebutuhan bisnis dan konsumen. Satu atau lebih kabel fisik bisa jadi menghubungkan titik-titik strategis di dalam kota, dan penyedia layanan dapat membentuk sirkuit virtual (yaitu hubungan antar titik dalam jaringan komunikasi yang tidak harus terhubung secara fisik tetapi mengandalkan kecerdasan dalam jaringan untuk menghubungkan titik-titik tanpa sekat) antara setiap dua atau lebih titik dalam jaringan.

Di tingkatan gedung, serat optik sering digunakan untuk menghubungkan lantai dalam bangunan, atau menghubungkan bangunan (misalnya di lingkungan kampus).

Saat ini, serat optik juga digunakan untuk memberikan sambungan berkecepatan sangat tinggi, tahan-interferensi, antar *file server*, dan bahkan ke *home user/desktop*.



## Fibre to the Home (FTTH) dan Fibre to the Desktop (FTTD)

Dalam *Fibre to the Home* (FTTH), yang tersedia di beberapa negara, layanan disajikan oleh penyedia layanan ke gedung pengguna melalui kabel serat optik. Biasanya, serat optik digunakan oleh penyedia layanan untuk menghubungkan jaringan dan sistem mereka, dan hubungan ke gedung pengguna (sering disebut sebagai 'mil terakhir') menggunakan kabel tembaga atau mungkin nirkabel. Dengan FTTH, serat optik digunakan untuk mengirimkan sinyal langsung ke gedung pengguna. Ini memungkinkan pipa data yang lebih besar, termasuk juga pembundelan layanan (seperti Internet, suara dan televisi) melalui kabel berkecepatan tinggi. FTTH tersedia di beberapa pasar Asia, seperti Jepang, Republik Korea dan Taiwan.

Fibre to the Desktop (FTTD) adalah variasi lain dimana kabel serat optik digunakan untuk memberikan konektivitas hingga ke komputer pengguna. Hal ini umum di lingkungan perusahaan (meskipun belum secara luas diterapkan karena pertimbangan biaya) dimana FTTD menjamin konektivitas berkecepatan tinggi, atau dalam lingkungan dimana terdapat banyak interferensi elektrikal (contohnya pabrik). Beberapa file server perusahaan yang ada di pusat data saling terhubung menggunakan kabel optik, bukannya kabel tembaga, untuk kinerja yang lebih baik.

Wireless sebagai media konektivitas sering digunakan untuk hubungan titik-ke-titik dimana jika memasang kabel akan menjadi mahal (karena lahan, struktur yang ada, faktor lingkungan, dan lain-lain), atau untuk mobilitas (seperti jaringan telepon seluler), atau untuk aplikasi titik-ke-banyak-titik untuk area yang tersebar. Karena media wireless biasanya menggunakan spektrum radio berizin, otoritas manajemen spektrum nasional mengalokasikan sebuah spektrum radio (atau kanal) dan ini biasanya tergantung kebutuhan teknis dan biaya spektrum. Pengecualiannya adalah jaringan Wi-Fi atau Wireless LAN yang menggunakan spektrum terbuka dan teralokasikan secara internasional yaitu di sekitar 900MHz, 2,4GHz atau 5GHz, meskipun bisa jadi masih dibutuhkan semacam biaya lisensi sinyal radio, tergantung pada kebijakan lokal.

Yang perlu dicatat di sini adalah semua orang dapat mengirimkan di kanal atau frekuensi yang digunakan oleh *Wi-Fi* dan tidak ada alokasi untuk penggunaan khusus. Perlengkapan *Wi-Fi* itu murah dan populer untuk pembangunan jaringan komunitas di rumah atau kantor. Inilah mengapa kemacetan (*congestion*) bisa menjadi masalah. Apalagi, mengingat *oven microwave* juga menggunakan alokasi spektrum yang sama (seperti juga alat-alat lainnya, termasuk telepon *cordless*, alarm anti maling, gerbang elektrik, dan lain-lain), kehandalan bisa jadi masalah dan penggunaan *Wi-Fi* untuk aktivitas kritikal perlu dinilai secara seksama.

## 2.2 Perangkat Jaringan

Bagian sebelumnya menjelaskan media konektivitas yang digunakan untuk menghubungkan dua sistem atau lebih. Pada bagian ini akan diulas komponen-komponen yang mungkin digunakan di setiap ujung koneksi.

Customer Premises Equipment (CPE) merupakan istilah yang digunakan untuk menjelaskan perangkat yang dipasang di ujung link, misalnya dari penyedia layanan telekomunikasi. Perangkat ini bertindak sebagai 'gateway' yang digunakan oleh satu sisi sebuah hubungan untuk berkomunikasi dengan jaringan lainnya. Dulu, perangkat ini selalu dimiliki oleh penyedia lavanan dan dipinjamkan ke pelanggan sebagai bagian dari layanan. Sekarang, dengan adanya deregulasi segmen CPE dalam jaringan di banyak negara, pelanggan dapat memilih untuk memasok CPE mereka sendiri, atau mendapatkannya dari pihak ketiga. Peralatan CPE dikonfigurasi dengan paramater yang diperlukan untuk dapat mengakses jaringan penyedia layanan. Beberapa perangkat hanya dapat digunakan untuk satu fungsi saja - yaitu sebagai antarmuka ke jaringan penyedia layanan, dan memiliki sebuah port untuk terhubung ke jaringan pelanggan. Perangkat lainnya ada yang multifungsi: mereka terhubung ke jaringan penyedia layanan selain juga ke jaringan pelanggan, dan menyediakan layanan tambahan (sepert routing, keamanan). Contoh CPE antara lain adalah modem analog dan DSL. Network Termination Units. Data Termination Units. Terminal Adapters dan sistem Private Automatic Branch Exchange (PABX)

Concentrators dan multiplexers adalah perangkat yang biasa digunakan oleh penyedia layanan untuk membangun dan menyampaikan jaringannya. Concentrators digunakan untuk menghubungkan koneksi yang lebih lambat ke koneksi yang lebih cepat. Penerapan yang sering adalah dimana sebuah penyedia jasa Internet menggunakan concentrator untuk menyambungkan koneksi modem dial-up dari konsumen. Sebuah multiplexer mengambil beberapa sinyal input dan menggabungkannya menjadi satu sinyal output untuk transmisi. Ini biasanya digunakan oleh penyedia layanan untuk memindahkan informasi ke bagian jaringan lain, atau untuk terhubung dengan jaringan penyedia layanan lainnya dengan efisien.

**Routers** digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan berbeda. Misalnya, jaringan internal suatu organisasi yang terhubung ke jaringan publik (misalnya Internet).

**Network** switches digunakan untuk menghubungkan pengguna dalam jaringan Ethernet internal dalam satu lokasi fisik. Di masa lalu, **network hubs** yang digunakan. Tetapi, switches memberikan bandwidth, kecepatan dan kehandalan yang lebih baik.

Switches memberikan jaminan bandwidth tiap port, dimana hub membagi total bandwidth yang tersedia ke semua port. Jadi, switches jauh lebih efisien. Masalah seperti tubrukan dalam hub (ketika dua port melakukan transmisi pada waktu yang sama) tidak ada pada switches.

Wiring closet merupakan lokasi sentral dimana perkabelan satu lantai gedung (atau keseluruhan gedung) berakhir dan saling terhubung. Wiring closet biasanya meliputi beberapa rak untuk perangkat gedung, patch panel dimana kabel dari outlet pengguna berakhir, patch lead yang menghubungkan port dan outlet dalam wiring closet, panel manajemen kabel untuk mengatur patch lead, switches untuk menghubungkan outlet pengguna ke layanan jaringan, dan kerangka distribusi untuk menghubungkan dengan layanan atau lokasi lain (misalnya suara dan lantai lainnya). Bisa juga termasuk kipas pendingin closet dan perangkat back-up listrik (rujuk ke SEKILAS TEKNOLOGI: Pengkabelan Terstruktur di Bagian ini untuk informasi lebih jauh).

**Local Area Network** (LAN) adalah jaringan yang ada dalam area relatif kecil, seperti kantor, rumah, gedung atau sejumlah gedung di lingkungan kampus. Kecepatan koneksi dalam LAN relatif tinggi dibandingkan jaringan jenis lainnya (seperti WAN).

**Wide Area Network** (WAN) adalah jaringan yang mencakup area geografis luas. WAN bisa jadi meliputi kota, negara, antar negara, atau antar benua. WAN biasanya digunakan untuk menghubungkan jaringan-jaringan lokal organisasi di lokasi yang berbeda-beda untuk komunikasi tanpa hambatan.

*Wireless Local Area Network* (WLAN) mengacu pada penggunakan teknologi nirkabel untuk membangun LAN. Teknologi WLAN dapat juga digunakan untuk hubungan *point-to-point* atau *point-to-multi-point* untuk jarak yang lebih jauh.

**Metropolitan Area Network** (MAN) mengacu pada jaringan yang lebih besar dari LAN tetapi masih berada dalam area geografis yang terbatas (seperti kota). MAN biasanya dibangun oleh sebuah organisasi dan layanan akses ditawarkan ke banyak organisasi dan individu dimana layanan yang ada dapat digunakan sebagai jaringan privat.

**Personal Area Network** (PAN) merupakan istilah yang lebih baru untuk menjelaskan komunikasi antar piranti yang dimiliki individu atau kelompok kecil (di sekitar meja). Jangkauan PAN biasanya tidak lebih dari beberapa meter.



## **SEKILAS TEKNOLOGI**

#### **Ethernet**

Ethernet mengacu pada keluarga teknologi LAN yang distandarisasi dibawah standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.3. Selama bertahun-tahun, Ethernet telah menjadi pilihan de facto dalam implementasi end network, menggantikan teknologi seperti Token Ring dan Fiber Distributed Data Interface (FDDI). Ethernet tersedia untuk kabel coaxial (media aslinya disebut 10Base-5 untuk kabel coaxial yang tebal dan 10Base-2 untuk yang tipis), kabel twisted-pair berbasis tembaga (Unshielded Twisted Pair atau UTP) dan kabel serat optik. Wireless LAN (atau Wi-Fi), yang

distandarisasi sebagai IEEE 802.11, juga menggunakan Ethernet sebagai teknologi dasarnya. Kecepatan transfer data yang tersedia saat ini:

10Mbps – dikenal dengan 10Base-T Ethernet

100Mbps - dikenal dengan 100Base-T (untuk jaringan tembaga) atau Fast Ethernet 1.000Mbs - dikenal dengan 1000Base-T (untuk jaringan tembaga) atau Gigabit Ethernet 10.000Mbs - dikenal dengan 10GBase-xx (bergantung pada media) atau 10-Gigabit Ethernet

IEEE saat ini sedang berusaha untuk memperkenalkan generasi jaringan Ethernet berikutnya, dikenal sebagai 100 Gigabit Ethernet (atau 100GbE). Standar ini menargetkan dua kecepatan: 40GBit/s yang akan berjalan di berbagai media, dan 100GBit/s yang akan berjalan menggunakan serat optik tertentu dengan kelebihan jarak koneksi yang lebih jauh (hingga 40km).<sup>5</sup>

Terdapat beberapa istilah lainnya yang digunakan ketika berbicara mengenai telekomunikasi, khususnya yang berhubungan dengan penyedia layanan dan infrastruktur. Hal-hal tersebut ada di bawah ini.

Central Office (CO) biasanya mengacu pada lokasi sentral telepon dan perangkat terkait. Setiap area atau kawasan tertentu biasanya mempunyai sentral telepon yang menyambungkan panggilan diantara saluran dalam kawasan yang sama, atau ke saluran di sentral telepon lain di kawasan lain, bergantung pada panggilan yang dilakukan oleh pelanggan. CO biasanya juga menyediakan konektivitas untuk data selain suara dan karenanya melengkapi fungsi jaringan komunikasi.

*International Gateway* mengacu pada sentral telepon khusus yang melayani hubungan antara jaringan nasional dan jaringan di negara lain, dan memfasilitasi panggilan telepon internasional. *International gateway* biasanya menangani sirkuit suara dan data, dan *link* ke negara lain dilakukan melalui berbagai media konektivitas, termasuk kabel optik bawah laut, kabel *terrestrial* dan satelit.

**Stasiun Bumi** (atau Stasiun Satelit Bumi atau *Teleports*) adalah ujung dari hubungan komunikasi satelit yang ada di permukaan bumi dan biasanya dikonfigurasi untuk beroperasi dengan satelit tertentu menawarkan layanan pengiriman komunikasi. Stasiun Bumi umumnya digunakan untuk menghubungkan *International Gateway* dengan jaringan lainnya. Namun, Stasiun Bumi juga dapat digunakan untuk menyediakan konektivitas ke lokasi-lokasi dalam suatu negara. Gambar 7 menunjukkan stasiun satelit bumi yang digunakan oleh Republik Kiribati di Kepulauan Pasifik.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Wikipedia, "100 Gigabit Ethernet," Wikimedia Foundation Inc., http://en.wikipedia.org/wiki/100\_gigabit\_Ethernet.



Gambar 7. Stasiun Satelit Bumi, Republik Kiribati (Kredit: Rajnesh D. Singh)

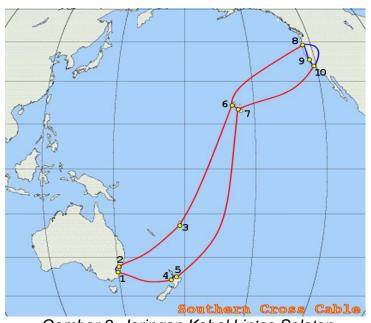
Penyedia Jasa Internet (PJI) adalah penyedia layanan komunikasi yang menyediakan akses Internet dan layanan terkait lainnya. Dulunya, PJI dioperasikan oleh perusahaan telepon. Namun belakangan layanan ini menjadi subyek deregulasi di banyak ekonomi, sehingga sektor swasta dan organisasi lainnya juga dapat menawarkan layanan tersebut. Terdapat berbagai jenis PJI. Beberapa adalah 'PJI virtual' yang membeli layanan dari PJI lainnya secara grosir dan menjualnya secara eceran ke konsumen tanpa memiliki atau mengoperasikan sebagian besar dari infrastrukturnya. Beberapa PJI memiliki infrastrukturnya sendiri dan beroperasi sebagai PJI fisik yang sesungguhnya, dan ada juga yang hanya menyediakan layanan ke PJI lainnya dalam bentuk koneksi *upstream* ke Internet.



# Jaringan Kabel Lintas Selatan

Jaringan Kabel Lintas Selatan (*The Southern Cross Cable Network*–SCCN) adalah sistem kabel serat optik bawah laut yang menghubungkan Pantai Barat AS ke Pasifik (lihat Gambar 8 untuk tata letak geografis kabel). Dikonfigurasi dengan jalur kabel yang redundan dan *self-healing* jika terjadi kerusakan fisik, untuk kesinambungan jaringan. Dimiliki oleh konsorsium yang terdiri dari *Telecom New Zealand* (50%), *SingTel-Optus* (40%) dan *Verizon Business* (10%). Modal awal investasi sekitar USD 1,3 miliar dan kabel direncanakan akan bertahan selama 25 tahun.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Southern Cross Cable Network, "About Us," http://www.southerncrosscables.com/public/AboutUs/default.cfm?PageID=9.



Gambar 8. Jaringan Kabel Lintas Selatan
(Sumber: J.P. Lon, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/e/eb/Southern-X-Cable-Route.png/375px-Southern-X-Cable-Route.png)

Ketika dioperasikan pada bulan November 2001, SCCN memiliki kapasitas 80Gbps dan merupakan rute langsung ke *hub* Internet dari Pantai Barat AS ke sebagian besar lokasi. Lokasi-lokasi tersebut antara lain: 1. Alexandria, NSW, Australia; 2. Brookvale, NSW, Australia; 3. Suva, Fiji; 4. Whenuapai, Selandia Baru; 5. Takapuna, Selandia Baru; 6. Kahe Point, Hawaii, AS; 7. Spencer Beach, Hawaii, AS; 8. Hillsboro, Oregon, AS; 9. San Jose, California, AS (hanya sambungan lewat darat); 10. Morro Bay, California, AS.

Pada bulan Januari 2003, kapasitas sistem ditingkatkan hingga 480Gbps. Peningkatan lebih lanjut pada 2008 untuk total kapasitas 860Gbps. Teknologi saat ini memungkinkan sistem kabel tersebut untuk memiliki total kapasitas 2400Gbps atau 2,4Tbps.<sup>7</sup>

Selain Australia, Selandia Baru dan Hawaii, SCCN menghubungkan Fiji, sebuah negara Kepulauan Pasifik, langsung ke *hub* Internet di wilayah AS melalui sambungan berkecepatan tinggi. Ini dapat menarik bisnis berbasis TIK yang melayani pelanggan di AS, untuk ditarik ke Fiji.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Southern Cross Cable Network, "Big Upgrade for Southern Cross Cable Network," http://www.southerncrosscables.com/public/home/whatsnewdetail.cfm?WhatsNewID=14.



# Ujian

- 1. Apakah Anda melihat peran jaringan kabel regional? Apa dampak yang dapat dihasilkan oleh jaringan seperti itu terhadap kawasan Anda terkait dengan penyediaan akses dan biaya?
- 2. Seberapa pentingkah untuk melakukan investasi infrastruktur yang 'future-proof' dalam konteks perencanaan negara?
- 3. Apakah terdapat peran untuk layanan komunikasi menggunakan satelit di kawasan Anda? Jika ya, adakah contoh khusus dimana hal ini mungkin dibutuhkan sebagai sebuah alternatif terhadap penyampaian layanan komunikasi tradisional?

## 3. INTERNET: JALUR INFORMASI TERBESAR

## Bagian ini bertujuan untuk:

- Menjelaskan komponen penting yang membentuk Internet saat ini;
- Membicarakan aplikasi dan teknologi Internet, dan pengaruhnya terhadap cara kita berkomunikasi saat ini dan di masa depan;
- Memberikan wawasan ke organisasi yang terlibat dalam aspek kebijakan dan teknis Internet:
- Mengidentifikasi tren dan teknologi yang bermunculan terkait dengan keberlanjutan pengembangan dan evolusi Internet;
- Menggariskan pertimbangan kebijakan terkait perkembangan Internet.

## Pertimbangan Kebijakan

Ketika Anda membaca Bagian ini, perhatikan hal-hal berikut dari perspektif kebijakan:

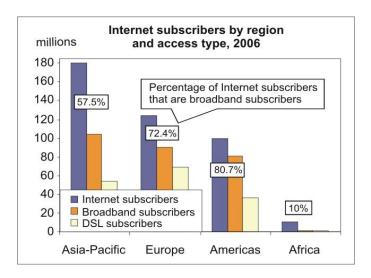
- Menumbuhkan persaingan dalam penyediaan layanan Internet dan memastikan adanya layanan local loop unbundling yang tepat (contohnya pemisahan infrastruktur dari layanan yang berjalan di atasnya);
- Saling menghubungkan lembaga dan institusi pemerintah menggunakan infrastruktur yang tepat, dan menumbuhkan komitmen untuk menghadirkan layanan pemerintah *online* sebanyak-banyaknya;
- Keamanan dan stabilitas infrastruktur Internet nasional melalui penggunaan domain name system (DNS) root server mirror, Internet Exchange Points (IXPs) dan redundansi konektivitas internasional;
- Tanggapan legislatif terhadap *cyber security* (seperti aturan hukum anti-SPAM dan proteksi konsumen di Internet);
- Memaksimalkan kesempatan yang ditawarkan oleh Internet untuk menghadirkan layanan dan informasi;
- Menyediakan peraturan yang fleksibel dan tepat untuk memastikan keberlanjutan evolusi teknologi Internet dan penggunaannya (seperti liberalisasi VoIP dan perkembangan Internet *broadband* dari sisi akses maupun biaya);
- Mengadopsi teknologi baru dan menerapkan strategi yang forward-looking dalam pengembangan infrastruktur (seperti adopsi Internet Protocol version 6 (IPv6) dan jaringan nirkabel untuk melayani komunitas terpencil dan terpinggirkan);
- Membangun lingkungan kondusif untuk pengembangan jaringan berbasis komunitas, khususnya di lingkungan pedesaan dimana penyediaan layanan yang bersifat komersial bersifat tidak layak.
- Membuka kesempatan untuk mengembangkan jaringan regional dan sub-regional untuk mengurangi ketergantungan pada *link* internasional tertentu;
- Ikut serta dengan organisasi regional dan internasional terkait dengan kebijakan Internet dan TIK;

- Menggunakan standar terbuka dalam penerapan sistem untuk memastikan interoperabilitas antar sistem; dan
- Memastikan bahwa peraturan TIK dan penyusunan kebijakan sebagai lengan pemerintah bersifat proaktif mendekati dan mengikutsertakan stakeholder dari semua sektor, serta memiliki kapasitas untuk meneliti dan menilai tren teknologi baru sehingga mereka dapat dengan cepat diadopsi pada saatnya.

#### 3.1 Pendahuluan

Internet dapat diartikan sebagai 'jaringan dari berbagai jaringan'. Internet hadir sebagai sekumpulan jaringan komputer yang saling terhubung dan dapat diakses oleh publik secara global, serta bertukar informasi menggunakan *Internet Protocol* (IP). Hanya dalam tiga dekade, Internet berubah dari jaringan penelitian menjadi apa yang ada sekarang – sebuah bagian integral dari kehidupan sehari-hari semua orang di dunia.

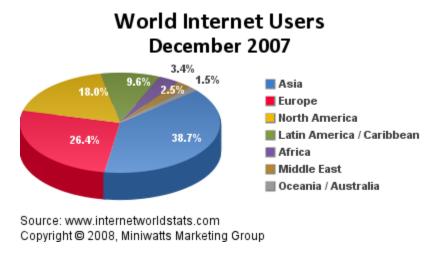
Pertumbuhan dan pengaruh Internet pada dekade lalu sangat fenomenal (lihat Gambar 9 untuk gambaran umum pelanggan Internet di tiap kawasan pada 2006). Komunikasi suara melalui Internet, blogging, radio Internet, televisi Internet, situs jejaring sosial, cloud computing, dan aplikasi berbasis Internet kesemuanya telah berkontribusi sangat besar atas meningkatnya popularitas dan penerimaan Internet sebagai metode komunikasi utama bagi banyak orang. Internet juga telah meningkatkan pendapatan banyak bisnis dan industri sampai miliaran dollar, dan hal ini membuat Internet sebagai bagian integral ekonomi global.



Gambar 9. Penggunaan Internet di Tiap Benua dan Tipe Aksesnya, 2006 (Sumber: ITU, http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/ict/graphs/ap5.jpg)

Mungkin katalisator ledakan pertumbuhan Internet bagi kalangan umum adalah penemuan *World Wide Web* (WWW) pada tahun 1989 oleh Tim Berners-Lee di *European Organization for Nuclear Research* (CERN).<sup>8</sup> Penemuan ini menghadirkan antarmuka yang mudah digunakan dalam mengelola informasi dan sumber daya di Internet, begitu mudahnya sehingga *Internet browser* saat ini menjadi salah satu aplikasi yang paling banyak digunakan.

Menurut Internetworldstats.com, terdapat sekitar 1,3 miliar pengguna Internet dunia pada 31 Desember 2007. Penelitian yang dilakukan oleh *Internet Systems Consortium* menunjukkan lebih dari 500 juta *domain host*s pada Januari 2008. Hasil kedua survei ini menunjukkan betapa pesatnya kemajuan Internet. Yang menjadi perhatian sekarang adalah bagaimana mendapatkan satu miliar orang *online*<sup>11</sup> berikutnya dan pada saat yang sama memastikan bahwa Internet itu aman dan stabil untuk semua pengguna. <sup>12</sup>



Gambar 10. Pengguna Internet Dunia per Desember 2007 (Sumber: Craig Roth,

http://ccsblog.burtongroup.com/collaboration\_and\_content/WindowsLiveWriter/ICANNOnItsWay OneoftheBiggestChangestothe\_A419/WorldInternetUsers2.gif)

Asia pada khususnya telah membuat kemajuan luar biasa dengan teknologi Internet sejak Internet diperkenalkan di kawasan tersebut (lihat Gambar 10 untuk melihat pengguna Internet dunia berdasarkan benua). Ini termasuk tingkat penggunaan Internet broadband di Asia Timur (misalnya Jepang dan Korea Selatan), salah satu yang terbesar di dunia, dan telah melakukan upaya untuk mengadopsi IPv6, versi berikutnya

http://www.internetworldstats.com/stats.htm.

**Modul 4** Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan

47

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> World Wide Web Consortium, "Tim Berners-Lee," http://www.w3.org/People/Berners-Lee/Overview.html.

<sup>9</sup> Internet World Stats, "Internet Usage Statistics," Miniwatts Marketing Group,

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Internet Systems Consortium Inc, "ISC Domain Survey: Number of Internet Hosts," http://www.isc.org/ds/host-count-history.html.

Janna Anderson, "Digital inclusion: Working toward getting the next billion people online ... and the billions to follow," Imagining the Internet, http://www.elon.edu/e-web/predictions/igf\_rio\_11\_13.xhtml. Internet Society, "Initiatives for 2008-2010," http://www.isoc.org/isoc/mission/initiative/trust.shtml.

dari teknologi inti Internet (lihat IPv6 di bagian ini untuk informasi lebih lanjut). Dalam banyak contoh, pemerintah memberikan kontribusi signifikan terhadap cepatnya adopsi teknologi Internet. Di Korea Selatan, misalnya, pemerintah menetapkan tujuan yang jelas untuk membangun jaringan negara, dan menghabiskan banyak uang untuk menghubungkan semua lembaga pemerintah dan publik melalui jaringan berkecepatan tinggi. Pemerintah terlibat secara proaktif dengan industri dan menetapkan target nasional, salah satunya adalah 80 persen rumah tangga Korea memiliki akses ke sambungan Internet dengan kecepatan 20Mbps atau lebih, pada tahun 2005.

Demikian pula, perkembangan IPv6 mendapat dukungan pemerintah dan industri yang signifikan. Ini didasari oleh kebutuhan untuk menyediakan konektivitas ke populasi besar di negara-negara Asia (sederhananya jumlah alamat IP di IPv4, versi yang dipakai saat ini, tidak cukup untuk melayani populasi Asia), dan potensi untuk menempatkan teknologi Internet di berbagai peralatan dan perangkat, yang akan memberikan keuntungan ekonomi industri TIK di negara-negara tersebut.

Selain itu, Asia, dengan beragam bahasa dan aksara, sedang mengarah ke penggunaan bahasa lokal di Internet. Di seluruh Asia, situs web dan informasi tersedia dalam bahasa lokal, yang merupakan faktor penting dalam mendapatkan 'satu miliar online berikutnya'. Inisiatif untuk memungkinkan penggunaan skrip lokal dalam bagian dari nama domain sebuah situs web (disebut sebagai IDNs atau Internationalized Domain Names) di tingkat global juga akan memfasilitasi upaya tersebut.

## 3.2 Komponen Infrastruktur Internet

Tidak diragukan lagi bahwa Internet sekarang merupakan bagian penting ekonomi global, yang membuatnya menjadi komponen penting infrastruktur nasional, seperti jaringan listrik, layanan transportasi dan pasokan air.

Jadi apa sebenarnya yang menyusun infrastruktur Internet itu dan apa saja layanan utama yang dibutuhkan untuk memastikan Internet terus berjalan? Disamping layanan utilitas, lokasi yang aman, sumber daya manusia dan teknis, dan berbagai organisasi regional dan internasional dengan fungsi administratif dan koordinasi (lihat pembahasan organisasi Internet nanti pada bagian ini), beberapa isu perlu diatasi untuk memastikan bahwa Internet berfungsi sebagaimana mestinya. Beberapa isu dibahas di bawah ini.

## Domain name system (DNS)<sup>13</sup>

DNS adalah bagian penting dari Internet meskipun biasanya tidak terlihat. World Wide Web biasanya diakses menggunakan nama domain. Sama halnya, sebuah e-mail

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Bahasan di bagian ini diadaptasi dari Marshall Brian, "How Domain Name Servers Work," HowStuffWorks, Inc., <a href="http://computer.howstuffworks.com/dns.htm">http://computer.howstuffworks.com/dns.htm</a>.

dikirim menggunakan nama *domain* yang berhubungan dengan *e-mail* orang yang dikirimi. Sebagai contoh, dalam menggunakan Google untuk mencari sesuatu, seseorang akan mengetik 'www.google.com' pada *Web browser*. Untuk mengakses akun Hotmail, seseorang harus mengetik www.hotmail.com (atau www.yahoo.com untuk akun Yahoo). 'Google.com', 'hotmail.com' dan 'yahoo.com' merupakan nama *domain*. Alamat *e-mail* Hotmail seperti <u>robert@hotmail.com</u> menggunakan nama *domain* 'hotmail.com'.

Nama-nama *domain* ini relatif mudah untuk digunakan dan diingat. Komputer dan mesin lainnya yang terhubung ke Internet menggunakan **alamat IP**. Sederhananya, sebuah alamat IP (mengacu pada IP versi 4 atau IPv4) terdiri dari empat deret angka yang masing-masingnya dipisahkan oleh titik (contohnya 202.62.124.238); angka-angka ini mengacu pada mesin yang terhubung ke Internet. Setiap mesin yang terhubung ke Internet memiliki alamat IP yang unik. Ketika nama *domain* digunakan untuk mengakses sebuah layanan di Internet (contohnya dengan mengetik 'www.google.com' di *Web browser*), DNS Internet digunakan untuk menerjemahkan nama *domain* tersebut menjadi alamat IP yang kemudian digunakan untuk mencari dan mengirim/menerima informasi ke mesin-mesin tertentu di Internet. Proses ini dikenal sebagai *DNS request*.

Permintaan DNS umumnya sederhana, kecuali untuk skala permintaan dalam hitungan hari. Terdapat miliaran alamat IP yang saat ini teralokasikan, dan miliaran permintaan DNS dilakukan setiap harinya. Seseorang yang mengerjakan rutinitas hariannya di Internet dapat melakukan ratusan atau lebih permintaan per harinya. Dengan ratusan juta orang menggunakan Internet pada suatu waktu, dan alamat IP yang berubah setiap hari karena *upgrade* dan instalasi baru dan sebagainya, jumlah permintaan yang dibuat menjadi cukup mengejutkan. Oleh karenanya, infrastruktur Internet harus dapat melayani semua permintaan tersebut.

Serangan *Denial of Service* (or DoS) dapat digunakan untuk menghancurkan Internet. Serangan tersebut bekerja dengan membanjiri *server* Internet dengan banyak permintaan sehingga *server* tidak dapat menanganinya dan berhenti berfungsi.

Untuk penjelasan lebih mendalam tentang Keamanan Internet, lihat Modul 6 – Keamanan serta Privasi Informasi dan Jaringan dalam Seri Modul Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan UN-APCICT.

Tiga huruf di akhir 'www.google.com' (COM) merujuk ke *top-level domain* atau domain tingkat pertama. *Top-level domain* lainnya adalah GOV, INFO, NET, ORG dan lain-lain. Kombinasi dua huruf unik untuk setiap negara (misalnya AU untuk Australia, FJ untuk Fiji, HK untuk Hong Kong, IN untuk India, ID untuk Indonesia, RU untuk Rusia, TV untuk Tuvalu, dan VN untuk Vietnam) juga termasuk dalam daftar *top-level domain*.

Nama domain tingkat kedua biasanya adalah nama situs web. Pada contoh di atas,

Google adalah nama *domain* tingkat kedua. Ada jutaan *domain* tingkat-kedua di bawah *domain* COM, karena tidak boleh ada duplikasi *domain* tingkat-kedua dalam sebuah *top-level domain*. Namun, duplikasi diperbolehkan di *domain* yang berbeda. Artinya, tidak boleh ada dua nama google.com, tetapi mungkin untuk mempunyai google.com dan google.net, yang merujuk kepada dua mesin yang berbeda dan mungkin memiliki fungsi yang berbeda.

Tiga huruf pertama dari nama *domain* (misalnya www) merujuk kepada nama *host* (lihat Gambar 11). Tiga huruf ini menunjukkan nama mesin tertentu dengan alamat IP tertentu dalam *domain*. Dalam sebuah *domain*, terdapat jutaan nama *host* berbeda (artinya tidak boleh ada dua nama *host* yang sama dalam sebuah *domain*).



Gambar 11. Bagian Fungsional dari Sebuah Nama Domain

## Whois service<sup>14</sup>

Untuk menghindari duplikasi nama yang ada pada domain, permintaan nama domain diperiksa terhadap basisdata pusat, yang disebut whois database, yang mendata semua pemilik dan nama server untuk setiap domain. Whois database dikelola oleh sebuah organisasi atau perusahaan. Misalnya, sebuah perusahaan Network Solution yang berbasis di AS memelihara data COM. Ketika seseorang meminta nama domain COM, aplikasi diproses oleh Registrar (perusahaan yang menyediakan layanan pendaftaran nama domain) yang diotorisasi oleh Network Solution untuk menambahkan nama domain kedalam whois database. Pendaftaran nama domain dikenakan biaya, dan terdapat kesepakatan pembagian pendapatan bagi pihak-pihak yang terlibat. Hal yang sama berlaku untuk domain lainnya seperti ORG dan NET.

Perusahaan dan organisasi besar yang memiliki ratusan ribu alamat IP dan nama *host* biasanya ingin mengelola *sub-list* atau *server* nama *domain* untuk *domain* mereka. Misalnya, Google, yang mungkin telah memiliki ribuan *server* dan komputer, ingin memelihara sendiri daftar mesin di bawah *domain* google.com. Demikian pula, semua *top level domain* terkait dengan negara (disebut *country code Top-Level Domains* atau ccTLD) biasanya akan dikelola oleh masing-masing negara atau organisasi yang diusulkan (misalnya Australia mengelola AU, Hong Kong mengelola HK, India mengelola IN, Indonesia mengelola ID, Kiribati mengelola KI, dan seterusnya).

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Bahasan di bagian ini diadaptasi dari Marshall Brian, "How Domain Name Servers Work," HowStuffWorks, Inc., <a href="http://computer.howstuffworks.com/dns.htm">http://computer.howstuffworks.com/dns.htm</a>.

Banyak ccTLDs yang telah berhasil dikomersialkan. Sebagai contoh, .TV ccTLD milik Tuvalu (di Kepulauan Pasifik) dipasarkan ke operator televisi, yang menghasilkan pendapatan besar bagi negara kepulauan kecil tersebut. Dalam hal ini, ccTLD seperti sebuah komoditas, menyediakan alokasi ccTLD khusus berarti sesuatu. Misalnya, ccTLD Niue (juga di Kepulauan Pasifik) .NU yang berarti 'baru' di bahasa Swedia cukup berhasil dipasarkan di Swedia.

## Root name servers<sup>15</sup>

DNS merupakan basisdata terdistribusi. Sebagai contoh, Google bertanggungjawab sepenuhnya dengan urusan DNS untuk google.com. Google memelihara semua *host* yang ada di *domain*nya dan mengubah basisdata *host* kapanpun dibutuhkan. Hal ini dilakukan dengan memodifikasi DNS untuk google.com yang menangani permintaan terhadap mesin yang di-*host* di sana. Permintaan dari setiap *domain* terdaftar ditangani oleh DNS yang dikelola oleh seseorang yang memelihara data di *server* tersebut. Terdapat jutaan *server* DNS yang dikelola oleh jutaan orang di seluruh dunia, yang membuat DNS terdistribusi sangat tinggi. Dan meski demikian, tetap berperilaku seperti sebuah basis data tunggal terintegrasi.

DNS menerima permintaan dari aplikasi komputer untuk mengubah nama domain menjadi alamat IP, termasuk juga permintaan dari DNS lainnya untuk mengubah nama domain menjadi alamat IP. Server tersebut menjawab permintaan dalam empat cara:

- 1. Memberikan alamat IP karena telah mengetahui alamat IP domain tersebut.
- 2. Mengontak server DNS lainnya untuk mencari alamat IP dari domain yang diminta.
- 3. Memberikan alamat IP dari *name server* yang mungkin mengetahui alamat IP dari *domain* yang diminta.
- 4. Memberikan pesan kesalahan yang mengatakan bahwa nama *domain* yang diminta salah atau tidak ada.

Ketika sebuah alamat situs web diketik di Web browser, browser berkomunikasi dengan name server untuk mengubah nama domain dan host di alamat menjadi alamat IP. Browser kemudian menggunakan alamat IP untuk meminta halaman Web dari mesin dengan alamat IP tersebut. Name server biasanya diatur di Internet connection settings di komputer dan biasanya diberikan oleh PJI. Saat ini, name server biasanya dialokasikan otomatis ketika terhubung ke PJI atau jaringan perusahaan. Jadi, komputer mengetahui name server mana yang perlu diajak bicara. Web browser mengontak name server dan berkata, "Ubah nama domain ini ke sebuah alamat IP."

Jika *name server* mengetahui alamat IP, *server* akan mengembalikkan alamat IP tersebut ke *browser*. Jika *server* tidak mengetahui alamatnya, *server* mencari alamat IP

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Bahasan di bagian ini diadaptasi dari Marshall Brian, "How Domain Name Servers Work," HowStuffWorks, Inc., <a href="http://computer.howstuffworks.com/dns.htm">http://computer.howstuffworks.com/dns.htm</a>.

dengan menghubungi satu dari 'root name servers' (disebut juga root server). Setiap name server lokal mengetahui alamat dari seluruh root server. Root name server mengetahui alamat IP dari semua nama server yang mengatur top-level domain. Name server yang digunakan oleh komputer dalam contoh diatas bertanya pada nama root server untuk <a href="www.google.com">www.google.com</a> dan root server berkata, "Aku tidak tahu alamat IP <a href="www.google.com">www.google.com</a> tetapi ini kuberikan alamat IP dari COM name server yang dapat memberitahumu," ini memberikan jalur ke halaman yang sedang diminta.

Root server penting bagi keseluruhan sistem Internet. Saat ini ada 13 root server di seluruh dunia yang dialokasikan huruf A sampai M, dan dipelihara oleh organisasi yang berbeda. Setiap server memiliki banyak mesin pendukung jika terjadi kesalahan, dan root server memiliki ratusan mirror di seluruh dunia untuk redundansi. Sebuah 'root mirror' memiliki salinan yang tepat sama dengan informasi yang ada di root.

Root server diperbarui beberapa kali sehari dan informasi baru ini kemudian tersedia di seluruh Internet melalui hirarki sistem DNS yang meminta root server untuk informasi lokasi domain yang tidak diketahui oleh name server lokal.

Sebuah negara dapat memasang *root server mirror* di dalam negara dengan menghubungi organisasi yang mengelola berbagai *root server* tersebut. Gambar 12 menunjukkan *Internet root server* di kawasan Asia Pasifik pada Maret 2008. Sebuah *root server mirror* di dalam negara membantu menjaga stabilitas dan kinerja Internet dengan menyediakan akses 'lokal' ke informasi yang terkandung di *root server*, daripada mendapatkan informasi tersebut dari sumber di luar negeri. Ini mengurangi waktu respon permintaan, dan membebaskan *bandwidth* internasional untuk permintaan DNS. Namun, jumlah pengguna Internet berpengaruh: lebih banyak pengguna berarti *bandwidth* yang digunakan untuk *query root server* juga bertambah.



Gambar 12. Root Servers di Kawasan Asia Pasifik (Sumber: APNIC, http://www.apnic.net/services/rootserver)

#### Peering dan transit

Pengaturan peering biasanya diatur antara dua PJI sehingga mereka dapat bertukar lalu lintas konsumen yang menuju ke masing-masing jaringan tanpa dikenakan biaya ke setiap pihak (ini adalah definisi standar meskipun kadang-kadang terdapat biaya yang dikeluarkan). Dua PJI akan membuat interkoneksi fisik antara jaringan mereka dan bertukar informasi routing sehingga setiap jaringan mengetahui di mana yang lainnya dan jalur mana yang diikuti. Dengan cara ini mereka mengetahui downstream pelanggan PJI, tetapi tidak untuk upstream. Beberapa keuntungan peering antara lain dapat memindahkan data yang berpotensi berukuran besar antara dua PJI tanpa menggunakan koneksi mereka ke backbone Internet. Hal ini secara efektif membebaskan bandwidth, menghemat biaya transit (lihat di bawah), dan meningkatkan kecepatan akses untuk setiap pelanggan PJI yang berpartisipasi.

Transit adalah bentuk interkoneksi lain antar PJI. Umumnya ini digunakan untuk menghubungkan PJI ke PJU dengan *upstream* lebih besar yang memberikan jalur ke Internet *backbone* global. Dengan kata lain, PJI transit menjual *bandwidth* Internet secara grosir ke PJI yang umumnya melayani pasar lokal. Biaya biasanya didasarkan pada kecepatan akses per bulan (misalnya 10Mbits/detik per bulan) dan tergantung volume *bandwidth* minimum. Pengaturan ini juga mungkin memerlukan PJI *downstream* untuk membayar biaya 'berbasis volume' di mana lebih banyak *bandwidth* yang mereka pakai dalam sebulan, lebih besar biayanya.

*Transit* (atau *transit* internasional) adalah metode utama negara berkembang untuk terhubung ke Internet. PJI harus membayar *outbound traffic* dari jaringannya ke Internet, dan juga *inbound traffic* ke jaringannya. Pembayaran *inbound traffic* berarti PJI tersebut sebenarnya membayar seluruh dunia untuk terhubung ke jaringannya.

## **Internet Exchange Points (IXPs)**

IXP penting untuk memastikan efisiensi dan stabilitas *routing* Internet. Nilai sebuah IXP terlihat jika ada lebih dari dua PJI yang sedang beroperasi ingin melakukan interkoneksi. IXP pada dasarnya adalah perluasan dari konsep *peering*: infrastruktur fisik (seperti dalam *peering* tetapi dalam skala yang lebih besar dan antara beberapa pihak) dibangun agar PJI yang terlibat dapat bertukar lalu lintas diantara jaringan mereka tanpa biaya. IXP bisa diperasikan secara komersial, atau juga dapat berbasis nirlaba dimana biaya menjalankan IXP dibagi di antara mereka yang terhubung.

IXP memberikan dua manfaat utama: biaya yang lebih rendah dan peningkatan kualitas layanan. Tanpa IXP, lalu lintas antar PJI (domestik dan asing) umumnya saling bertukar di luar negeri, biasanya melalui jalur satelit atau (apabila tersedia) kabel optik bawah laut. Biaya transit dikenakan untuk *inbound* dan *outbound traffic* dan ini ditanggung oleh PJI. Kebanyakan negara menggunakan jalur satelit untuk konektivitas, yang membuat adanya *latency* (jeda) yang signifikan dalam jaringan. Tanpa sebuah IXP, lalu lintas domestik juga bertukar secara internasional dan latensi jaringan berakibat 'sambungan lambat' bagi pengguna dan menjadikan penghalang untuk bisnis berbasis Internet. Ada juga dampak langsung pada konten yang di-*host* secara lokal karena pengguna akan merasa lebih efisien untuk meng-*host* situs di luar negeri.<sup>16</sup>

IXP Regional sedang dipromosikan oleh sejumlah organisasi, termasuk *Internet Society* dan OECD, <sup>17</sup> khususnya dalam konteks negara berkembang.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Rajnesh D. Singh, 2008, *Internet Exchange Points: A Pacific Perspective.* 

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> "Ask the economists: Internet & development - towards a Wider World Web?" Debat online diasuh oleh Sam Paltridge, di situs web OECD, 21 Februari 2008, <a href="http://www.oecd.org/document/29/0,3343,fr">http://www.oecd.org/document/29/0,3343,fr</a> 2649 34855 40067741 1 1 1 1,00.html; dan Internet Governance Forum, "Internet Traffic Exchange in Less Developed Internet Markets and the Role of Internet Exchange Points (IXP)," http://www.intgovforum.org/BPP2.php?went=31.



# **Pertanyaan**

Apa yang Anda pikirkan tentang konsep IXP? Apakah Anda melihat bagaimana IXP dapat meningkatkan akses dan stabilitas Internet? Apakah Anda melihat adanya kebutuhan akan satu (atau lebih) IXP di negara Anda?



## Latihan

Bentuk kelompok kecil dengan teman peserta pelatihan Anda. Anggota kelompok harus memperhatikan isu-isu terkait IXP dan kondisi penyediaan Internet di negara asal, dan jawablah pertanyaan berikut:

- 1. Apakah Anda melihat keuntungan dari penggunaan IXP? Jelaskan.
- 2. Berikan pendapat bagaimana IXP regional dapat didirikan di negara/kawasan Anda. Akankah hal tersebut membutuhkan intervensi politik, atau akankah terbuka bagi PJI untuk berinisiatif?

#### Redundansi Internasional

Redundansi internasional juga perlu menjadi fitur inti dari infrastruktur Internet nasional. Di negara berkembang, *international gateway* seringkali hanya memiliki satu jalur ke *backbone* Internet (meskipun ini mulai berubah). Dengan meningkatkan ketergantungan pada Internet sebagai media untuk bisnis, komunikasi, hiburan dan penelitian, kesinambungan jaringan menjadi penting dan penyedia *international gateway* harus didorong untuk memiliki redundansi dalam *link* mereka ke Internet *backbone*.



## Laporan Lalu-lintas Internet (The Internet Traffic Report)

Internet Traffic Report memonitor aliran data di seluruh dunia. Yang kemudian menampilkan nilai antara nol dan 100, dimana nilai yang lebih tinggi menunjukkan koneksi yang lebih cepat dan lebih dapat diandalkan. Situs ini diperbarui setiap lima menit dan menggunakan uji 'ping' untuk mengukur waktu roundtrip sepanjang jalur utama dari Internet global. Laporan tersebut dapat diakses di http://www.internettrafficreport.com.

## 3.3 Aplikasi Internet

Ada kecenderungan di kalangan masyarakat umum menganggap bahwa tampilan dari Internet— yaitu *World Wide Web* — adalah Internet itu sendiri. Hal ini tidak benar. Internet adalah interkoneksi fisik dari jaringan di seluruh dunia yang berbagi sumber daya dalam berbagai bentuk. Salah satu sumber daya ini adalah *World Wide Web*. Bagian ini menjelaskan tentang hal ini dan beberapa aplikasi umum lainnya di Internet, serta beberapa aplikasi Internet yang lebih baru.

## World Wide Web (atau Web)

Web "adalah sebuah sistem dokumen *hypertext* (teks pada komputer yang akan membawa pengguna ke dokumen terkait lainnya sesuai permintaan)<sup>18</sup> yang *interlinked* dan diakses melalui Internet."<sup>19</sup> Dokumen (atau halaman) ini dapat berisi teks, gambar, suara, video dan bentuk multimedia lainnya.

#### E-mail

*E-mail* atau surat elektronik adalah sebuah metode untuk membuat, mengirim, menerima dan menyimpan pesan melalui sebuah sistem komunikasi elektronik, sistem yang paling umum adalah Internet.



## **FOKUS**

## **Spam**

SPAM, *Unsolicited Bulk Email* atau *Unsolicited Commercial Email* adalah penyalahgunaan sistem pesan elektronik secara besar-besaran untuk mengirim pesan yang tidak diminta/diinginkan, seperti iklan, ke banyak penerima. Hal ini kadang-kadang juga berkaitan dengan penipuan dan kegiatan kriminal lainnya di Internet.

Biaya pengiriman SPAM secara besar-besaran sangat rendah: ada sedikit biaya selain dari manajemen *mailing list* yang dimiliki *spammer* (yang seringkali dibeli dari individu atau organisasi yang melakukan penelusuran di Internet mencari alamat *e-mail* lalu menjualnya ke *spammer*). Tidak adanya aturan hukum anti-spam di kebanyakan yurisdiksi, membuat pencegahan terhadap para *spammer* menjadi sedikit. Masalah

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Wikipedia, "Hypertext," Wikimedia Foundation, Inc., http://en.wikipedia.org/wiki/Hypertext.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Wikipedia, "World Wide Web," Wikimedia Foundation, Inc., http://en.wikipedia.org/wiki/World Wide Web.

spam telah meningkat ke tingkat yang diperkirakan sekitar 80 persen atau lebih dari semua lalu lintas *e-mail* adalah SPAM.<sup>20</sup>

Biaya SPAM itu tinggi. Bagi negara-negara berkembang, jika 80 persen dari lalu lintas e-mail adalah SPAM, maka itu berarti banyak sekali bandwidth yang sia-sia, biaya tersebut ditanggung oleh PJI dan mengakibatkan pengguna mengalami kelambatan akses yang dengan kata lain harga yang lebih tinggi untuk akses. Selain itu, sistem komputer juga membuang sumber daya untuk pesan-pesan yang tidak relevan, dan orang-orang menghabiskan waktu untuk membaca dan kadang-kadang menjadi tertipu atas janji-janji palsu (misalnya sejumlah uang besar, hadiah, 10 tahun keberuntungan). Selain itu terdapat juga masalah keamanan. Kode berbahaya juga dapat tertanam dalam pesan tersebut, yang dapat mempengaruhi sistem komputer atau data pengguna. Sesungguhnya, aturan hukum anti-SPAM harus merupakan bagian dari strategi nasional TIK untuk negara-negara berkembang agar biaya yang perlu ditanggung tidak menjadi terlalu tinggi.

Untuk informasi lebih lanjut tentang SPAM dan masalah terkait, lihat Modul 5 – Tata Kelola Internet dan Modul 6 – Keamanan Informasi dan Jaringan serta Privasi dalam Seri Modul Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan UN-APCICT.



# **Pertanyaan**

- Apakah posisi Anda terkait penyalahgunaan aplikasi Internet seperti email?
- 2. Seberapa seriuskah masalah SPAM di negara Anda? Berapa banyak SPAM (atau *e-mail* sampah) yang Anda terima secara pribadi per harinya?
- 3. Selain dari dampak buruk SPAM pada *bandwidth* dan kecepatan akses Internet, efek lain apa saja dari SPAM yang telah Anda amati?



## Latihan

#### Untuk pembaca individu

Identifikasi 3-5 cara dimana sistem *e-mail* mungkin disalahgunakan di organisasi Anda, dan berikan pendapat cara mengatasinya.

#### Untuk peserta pelatihan

Bentuk kelompok kecil dan berikan strategi untuk (i) mendidik pejabat dan

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Messaging Anti-Abuse Working Group, "Email Metrics Report," http://www.maawg.org/about/EMR.

staf pemerintah tentang penyalahgunaan *e-mail* dan sistem Internet; dan (ii) mencegah penyalahgunaan *e-mail* dan Internet sistem.

Anda memiliki waktu 15 menit untuk persiapan, dan 10 menit untuk mempresentasikan strategi kelompok Anda.

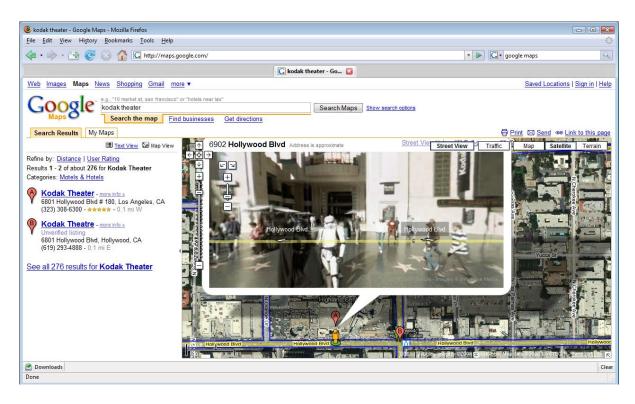
#### FTP

File Transfer Protocol (FTP) menyediakan metode transfer data antara komputer menggunakan jaringan. Pertukaran file dilakukan di atas jaringan Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP), dengan catatan kedua komputer telah diatur untuk membolehkan akses FTP (yang tersedia melalui berbagai aplikasi software).

#### **GIS** di Internet

Geographic Information System (GIS) secara luas digunakan untuk menganalisa, mengedit, menyimpan, membagi dan menampilkan data referensi geografis. GIS digunakan di banyak sektor, termasuk sistem informasi lahan, layanan darurat, manajemen dan pemantauan aset, penilaian lingkungan, perencanaan tata kota dan logistik.

Penggunaan teknologi berbasis Internet untuk mengakses dan memanipulasi informasi GIS menjadi populer di masa sekarang ini. Google Maps, Google Earth, Microsoft Virtual Earth dan Live Maps adalah beberapa contoh dari tren ini. Aplikasi-aplikasi ini mengambil banyak fungsi terkait GIS, seperti membolehkan pengguna untuk menandai lokasi dan meletakkan komentar pada peta dan membagi informasi tersebut dengan yang lain. Google Maps cukup populer untuk mencari arah jalan serta lokasi gedung dan *landmark* di daerah metropolitan di seluruh dunia, karena menawarkan gambar interaktif lokasi di beberapa kota (terutama di AS) dimana seseorang dapat melihat lokasi tersebut dari berbagai sudut dan 'berjalan' di jalan tersebut melihat sekelilingnya yang dibentuk dari foto-foto yang digabungkan (lihat Gambar 13).



Gambar 13. The Kodak Theatre, Los Angeles, USA seperti Ditunjukkan di Google Maps (Sumber: http://maps.google.com)



## **SEKILAS TEKNOLOGI**

# VoIP: Internet sebagai Media Telepon<sup>21</sup>

Sering kali kepingan teknologi datang bersama perubahan besar terhadap bagaimana kita hidup dan bekerja. Telepon, komputer desktop dan Internet adalah contoh teknologi tersebut. Di beberapa tahun terakhir ini, *Voice-over-Internet Protocol* atau VoIP, yang mengawinkan tiga teknologi ini (telepon, komputer dan Internet) memiliki efek yang sangat besar bagi industri komunikasi global sehingga menggeser paradigma dalam merancang dan menggunakan sistem telekomunikasi.

Penting untuk dicatat bahwa VoIP diluncurkan sebagai aplikasi, dengan penyedia layanan infrastruktur yang berbeda. Artinya, PJI menyediakan konektivitas Internet (infrastruktur) sementara penyedia layanan VoIP menawarkan teknologi perangkat keras/piranti lunak yang dibutuhkan untuk panggilan VoIP (aplikasi) melalui koneksi Internet. Pemisahan aplikasi dan infrastruktur ini dimungkinkan melalui penggunaan *Internet Protocol* dan menunjukkan pergeseran paradigma telekomunikasi.

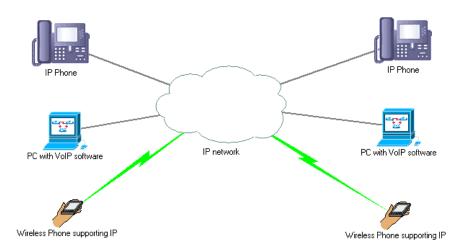
<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Rajnesh D. Singh, 2007, VoIP: Voice over Internet Protocol Status and Industry Recommendations.

VoIP berkembang dari digunakannya komputer untuk melakukan panggilan suara melalui Internet. Pada awalnya, pengguna menggunakan *headset* pada PC yang menjalankan piranti lunak VoIP dan berbicara ke pengguna lain yang memiliki fasilitas yang sama. Pengguna biasanya terlebih dahulu bersepakat mengatur waktu bertemu *online* untuk saling 'berbicara melalui Internet'. VoIP telah berkembang pesat dari masa itu. Saat ini, istilah '*IP Telephony*', '*Internet Telephony*' dan 'VoIP' merujuk pada penyediaan layanan komunikasi menggunakan *Internet Protocol*.

Dalam beberapa tahun terakhir, penyedia layanan dan operator jaringan telah mengadopsi dengan cepat penggunaan IP sebagai bagian dari infrastruktur komunikasi. Saat ini, terdapat tiga jenis aliran panggilan VoIP:

## (i) Perangkat IP ke perangkat IP

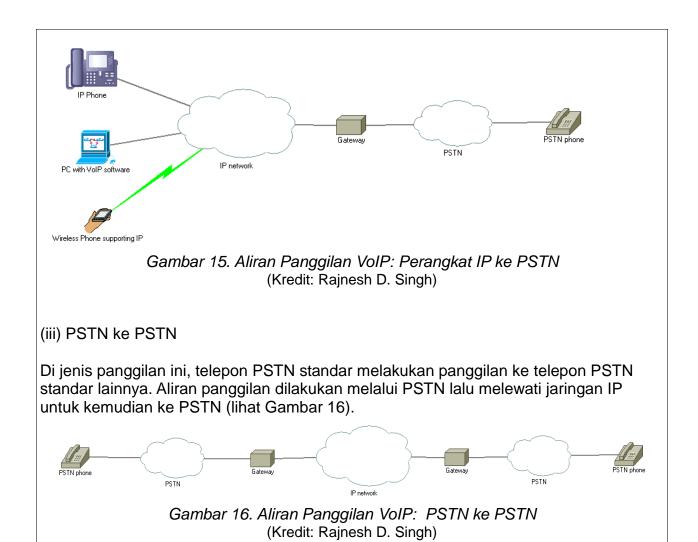
Di jenis panggilan ini, sebuah perangkat IP membuat panggilan langsung ke perangkat IP lainnya. Perangkat IP ini bisa jadi sebuah *dedicated IP phone*, atau aplikasi piranti lunak (umumnya disebut sebagai '*softphone*'). Aliran panggilan murni melalui jaringan IP dari satu ke yang lainnya. (lihat Gambar 14).



Gambar 14. Aliran Panggilan VoIP: Perangkat IP ke Perangkat IP (Kredit: Rajnesh D. Singh)

#### (ii) Perangkat IP ke PSTN

Di jenis panggilan ini, sebuah perangkat IP membuat panggilan ke telepon *Public Switched Telephone Network* (PSTN) standar. Perangkat IP ini bisa jadi sebuah *dedicated IP phone*, atau aplikasi piranti lunak (umumnya disebut sebagai 'softphone'). Aliran panggilan dilakukan dengan jaringan IP melalui *VoIP gateway* ke PSTN (lihat Gambar 15).



Layanan-layanan baru juga telah hadir, seperti deteksi kehadiran (kemampuan untuk mengetahui apakah seseorang *online* atau tidak melalui sebuah bentuk sinyal *online*) dan konsep '*universal number*' (yaitu seseorang dapat memiliki nomor telepon yang sama dari manapun di dunia ini selama ada koneksi Internet), keduanya adalah bentuk dari *distributed intelligence*. Teknologi berbasis IP menyediakan keuntungan lainnya, seperti:

- Penyampaian suara, dan konvergensi aplikasi data, suara dan video tanpa halangan pada peralatan yang beragam;
- *Upgrade* yang lebih mudah dan murah karena sebagian besar dapat dilakukan melalui piranti lunak atau *firmware*;
- Pengembangan inovasi baru yang cepat dengan murah karena menggunakan sistem arsitektur terbuka daripada sistem proprietary yang tertutup; dan
- Peningkatan daur hidup perangkat, karena peningkatan fitur, *update* dan pemeliharaan sistem dapat dilakukan secara elektronik, peningkatan kinerja dan pengurangan biaya pemeliharaan dalam pengunaan perangkat tersebut.

Adopsi penuh IP dalam jaringan komunikasi akan memakan waktu beberapa tahun, dan keberadaan jaringan PSTN maupun IP akan terus bersanding selama periode transisi.

Keuntungan potensial pengadopsian VoIP oleh penyedia layanan maupun pengguna adalah sebagai berikut:

#### Peningkatan akses ke informasi:

- Memungkinkan pertumbuhan penetrasi layanan informasi ke rumah baik melalui kabel, DSL ataupun teknologi akses yang lainnya.
- VoIP bersifat independen terhadap media.
- Membantu perkembangan sosial melalui akses ke jaringan IP terintegrasi yang memfasilitasi pembelajaran jarak jauh, *telemedicine* dan *e-government*.
- Membantu perkembangan ekonomi melalui akses ke pasar baru.

#### Eliminasi batas:

- VoIP memungkinkan pengguna untuk lebih fleksibel dalam menggunakan satu atau lebih perangkat komunikasi, seperti PC, telepon, PDA, telepon nirkabel, atau bahkan set top box TV.
- VoIP mengintegrasikan suara ke dalam layanan lainnya yang dapat ditawarkan secara efektif-biaya karena operasi jaringan menjadi lebih efisien.
- VoIP mengeliminasi batasan antara piranti perangkat nirkabel dan berkabel dan juga memfasilitasi interkoneksi.
- VoIP memungkinkan independensi geografis dan mobilitas, dan VoIP berpotensi memberikan kenyamanan akses melalui satu nomor dimanapun.

#### Pengurangan biaya:

- Untuk lalu lintas suara, data di-compress dan dikirimkan melalui jaringan komputer berbasis IP, yang berarti bahwa VoIP menggunakan bandwidth hingga 90 persen lebih kecil dibandingkan PSTN.
- Jaringan *packet-switched* membutuhkan biaya hanya sepertiga dibandingkan sistem *circuit-switched* dan dapat menghemat 50-60 persen biaya operasi.

#### Konsistensi kualitas layanan:

- Jaringan IP dapat dirancang khusus untuk memberikan layanan VoIP berkualitas.
- Jaringan yang IPnya diatur mampu untuk memprioritaskan lalu lintas suara dan memastikan komunikasi yang konsisten tanpa melihat bagaimana padatnya jaringan.
- Dalam lingkungan yang dirancang dengan baik, pengguna biasanya tidak dapat membedakan perbedaan kualitas antara VoIP yang diatur dan panggilan PSTN.

Terdapat beberapa isu kebijakan terkait VoIP yang perlu diperhatikan dalam menyusun strategi VoIP. Isu-isu tersebut antara lain:

**Penomoran** - Sangat mungkin di masa depan nanti, *Session Initiation Protocol* menangani panggilan dan *nickname* (nama panggilan) digunakan untuk melakukan panggilan, dan tentunya diperlukan cara untuk memetakannya ke nomor telepon tradisional. Untuk itu diperlukan rentang khusus penomoran telepon yang dialokasikan oleh penyedia layanan VoIP sehingga memungkinkan terjadinya integrasi dengan penyedia layanan telepon yang ada. Portabilitas nomor, atau fasilitas dimana pengguna tetap menggunakan nomor telepon yang sama mesti berganti penyedia layanan, juga merupakan hal penting di pasar.

Akses layanan darurat – Akses ke layanan darurat secara umum dipandang sebagai bagian penting dari layanan komunikasi suara. Penting untuk diperhatikan apakah infrastruktur telekomunikasi yang ada untuk layanan darurat cocok dengan akses VoIP, termasuk fungsi untuk mencari lokasi penelepon. Pemerintah dapat menetapkan agar penyedia layanan VoIP secara jelas menyebutkan keterbatasan layanannya dan memastikan bahwa pengguna mengetahui dan memahami keterbatasan yang ada.

Layanan universal - Layanan universal umumnya didefinisikan sebagai penyediaan sekumpulan layanan minimum yang telah ditentukan kepada semua pengguna dengan harga yang terjangkau. Pemerintah dapat menetapkan bahwa layanan minimum ini termasuk koneksi ke layanan telepon PSTN dan layanan telepon akses publik pada lokasi yang tetap (seperti panggilan darurat), telepon umum, dan perhatian khusus untuk pengguna cacat fisik. Penyediaan layanan universal dapat ditangani oleh satu atau lebih operator, dan pemerintah dapat meminta penyedia layanan VoIP untuk turut berkontribusi terhadap biaya penyediaan layanan tersebut.

**Keamanan jaringan** - Karena layanan komunikasi itu penting terhadap infrastruktur negara, penyedia layanan diharapkan untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menjaga keamanan sistem mereka. Karena VoIP dapat berpindah melalui Internet yang sifatnya publik, langkah-langkah perlindungan diantaranya adalah melawan serangan virus dan DoS. Penyedia layanan juga perlu memberitahu pengguna akan potensi resiko keamanan dari layanan yang mereka berikan.

Akses penegakan hukum - Otoritas penegak hukum umumnya membutuhkan akses ke jaringan komunikasi sebagai bagian dari pekerjaan mereka. Teknologi yang tepat perlu dipasang untuk dapat melakukan *lawful interception* (dimana otoritas dapat mendengar, atau merekam, komunikasi sebagai bagian pengumpulan bukti atau pengawasan aktivitas kriminal serta tujuan lainnya yang diizinkan oleh hukum) terhadap layanan komunikasi termasuk juga interoperabilitas.

VoIP menawarkan cara baru dalam melakukan sesuatu, dan dengan adanya dorongan untuk menjembatani kesenjangan dijital, sekarang dimungkinkan satu jaringan mengantarkan suara, data dan video tanpa halangan. Dari sisi kebijakan, perlu untuk memiliki proses pengaturan yang tepat waktu dan fleksibel untuk memastikan bahwa teknologi yang ada berkembang dan mampu memberikan janjinya. Tujuan terakhirnya haruslah bahwa pengguna dapat menggunakan aplikasi atau perangkat pilihan mereka dalam jaringan selama tidak membahayakan jaringan, dan pengguna mampu memanfaatkan penuh layanan yang tersedia.

## 3.4 Organisasi Internet

Pembahasan Internet tidak akan lengkap tanpa menyebutkan organisasi-organisasi yang terlibat dalam pengembangan, administrasi dan tata kelola-nya. Internet dipandang sebagai kerja sama yang teratur dan longgar dari berbagai organisasi internasional yang semuanya bekerja untuk stabilitas dan keamanan global Internet yang baik dan terus menerus. Arah keputusan dan kebijakan seringkali ditentukan dengan proses bottom-up dan berbasis kesepakatan. Ini berbeda dengan sistem pemerintah dan organisasi serta lembaga antar pemerintah yang menyusun rekomendasi dan arahan kebijakan secara top-down. Contohnya, masukan terhadap kebijakan sektor telekomunikasi tradisional datang dari regulator dan penyusun kebijakan atas saran dari lembaga seperti ITU. Yang terjadi adalah proses pemaksaan ketimbang proses kolaborasi, mengingat keputusan yang dibuat dan diterapkan mungkin dengan dialog bersama penyedia layanan telekomunikasi namun sedikit sekali masukan dari masyarakat umum. Dengan kehadiran Internet dan teknologi terkait, proses pengambilan keputusan haruslah menyesuaikan dengan perubahan lingkungan yang menuntut masukan dari *multiple-stakeholder* dalam proses kebijakan.

Model *multiple-stakeholder* mencakup semua sektor, termasuk sektor swasta, masyarakat sipil dan kelompok pengguna. Tadinya ini memberikan tantangan untuk membangun kebiasaan dan norma. Namun demikian, dengan perkembangan cepat menuju konvergensi, menjadi penting sekali bahwa pemerintah memahami dan bergerak maju dalam proses yang melibatkan *multiple-stakeholder*. Ini akan memastikan bahwa keputusan yang disampaikan, dibuat atas isu kebijakan yang memperhitungkan pandangan dan kepentingan publik yang luas. Penting untuk dicatat bahwa isu kebijakan telekomunikasi tradisional telah menjadi isu kebijakan publik yang paling umum. Sebagai contoh, biaya akses telekomunikasi, persaingan, dan adopsi teknologi baru seperti VoIP untuk penyampaian layanan adalah area dimana konsumen menuntut pilihan dalam bentuk apapun, dari mulai harga, pelayanan konsumen sampai kepada kebebasan untuk memilih penyedia jasa kapanpun diinginkan.

Model *multiple stakeholder* juga berarti bahwa pemerintah dan khususnya departemen pembuat kebijakan TIK, harus terus mengikuti kemajuan teknologi global dan mengikutsertakan tidak hanya *stakeholder* lokal tetapi juga berbagai organisasi internasional yang terlibat dalam perkembangan dan evolusi Internet. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan membangun sebuah unit dalam departemen pengatur yang ditugaskan untuk meneliti dan menganalisis teknologi baru dan pengaruhnya secara lokal, dan untuk berkoordinasi dengan berbagai organisasi standar dan kebijakan TIK non-tradisional. Berikut sekilas gambaran beberapa organisasi-organisasi internasional tersebut.

## The Internet Society<sup>22</sup>

The Internet Society (ISOC), sebuah organisasi nirlaba yang dibentuk pada 1992, yang menjadi pengarah dalam mengatasi isu kebijakan publik terkait masa depan Internet, dan menjadi pusat organisasi bagi kelompok-kelompok yang bertanggungjawab atas standar infrastruktur Internet, termasuk Internet Engineering Task Force (IETF) dan Internet Architecture Board (IAB). ISOC juga bertindak sebagai clearinghouse global untuk informasi dan pendidikan Internet, dan sebagai fasilitator dan koordinator dari berbagai inisiatif terkait dengan Internet di seluruh dunia. ISOC juga membantu menjalankan program pelatihan jaringan internasional untuk negara berkembang. Bahkan, organisasi ini berperanan penting dalam menyusun dan memelihara infrastruktur Internet di banyak negara.

ISOC memiliki lebih dari 80 anggota organisasi dan lebih dari 28,000 anggota individu di lebih dari 90 cabang di seluruh dunia. Inisiatif terbaru ISOC adalah membentuk biro regional untuk melayani komunitas Internet regional. Saat ini, biro regional ISOC melayani Amerika Latin dan Caribbean, Afrika, dan Asia Selatan dan Tenggara. ISOC memiliki kantor di Washington, DC, USA, dan Jenewa, Swiss.

#### **IETF**

IETF mengembangkan dan mempromosikan standar dan protokol yang mencakup TCP/IP dan teknologi lain yang berkaitan dengan Internet. Menurut IETF's RFC3935: Pernyataan Misi untuk IETF:

IETF bertujuan untuk membuat Internet bekerja lebih baik. Misi IETF adalah untuk menghasilkan dokumen teknis dan teknik yang relevan dan berkualitas tinggi, yang mempengaruhi cara orang merancang, menggunakan, dan mengelola Internet sehingga membuat Internet bekerja lebih baik. Dokumen tersebut meliputi standar protokol, praktik terbaik saat ini, dan berbagai macam dokumen informasi. <sup>23</sup>

IETF menjalankan fungsinya melalui berbagai kelompok kerja, dan sebagian besar pekerjaan dilakukan melalui *mailing list*. Selain itu juga diadakan tiga kali pertemuan setiap tahun. Tidak ada persyaratan keanggotaan formal untuk IETF.

Standar Internet sebenarnya diterbitkan dalam bentuk *Request for Comment* (RFC). RFC pada dasarnya merupakan dokumen penelitian dan teknologi yang terkait dengan Internet yang kemudian ditawarkan untuk ditinjau dan dikomentari bersama. Beberapa darinya kemudian dipublikasikan sebagai standar Internet oleh IETF. Tidak semua RFC adalah standar Internet, beberapa diterbitkan untuk tujuan informasi. Pengeditan dan penerbitan RFC dilakukan oleh *Editor RFC*,<sup>24</sup> yang didanai oleh *Internet Society*.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Bagian ini diadaptasi dari Internet Society, "Introduction to ISOC," http://www.isoc.org/isoc.

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Network Working Group, *Request for Comments: 3935 - A Mission Statement for the IETF* (Internet Society, 2004), http://www.ietf.org/rfc/rfc3935.txt.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> RFC Editor, http://www.rfc-editor.org.

#### **IESG**

Internet Engineering Steering Group (IESG) mengawasi manajemen teknis IETF dan proses standar Internet. Ini dilakukan sesuai dengan peraturan dan prosedur yang disetujui oleh ISOC's Board of Trustees.

#### IRTF

Internet Research Task Force (IRTF) adalah organisasi sejenis (sister organization) dengan IETF. Misinya adalah "untuk mendukung penelitian pentingnya Internet masa depan terhadap evolusi dengan membentuk Grup Riset kecil yang fokus dan berjangka panjang, yang bekerja pada topik yang berkaitan dengan protokol, aplikasi, arsitektur dan teknologi Internet." IRTF dikelola oleh Internet Research Steering Group, yang berfungsi seperti IESG.

#### IAB

IAB ditugaskan oleh *Internet Society* untuk menangani keseluruhan pengembangan teknis dan teknik dari Internet. IAB mengawasi sejumlah Kelompok Kerja, termasuk IETF dan IRTF. IAB melihat 'gambaran besar' dari Internet dan terlibat dalam perencanaan dan koordinasi jangka panjang. Ia juga bertindak sebagai *appeals board* untuk *appeal* terhadap aksi IESG; menunjuk dan mengawasi Editor RFC; menyetujui penunjukan *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA); bertindak sebagai badan penasihat untuk ISOC; dan mengawasi hubungan IETF dengan badan standar lainnya.

#### IANA<sup>26</sup>

IANA bertanggung jawab melakukan koordinasi dari beberapa elemen utama yang menjaga Internet berjalan lancar. Sementara Internet dikenal sebagai jaringan dunia yang bebas dari koordinasi pusat, terdapat kebutuhan teknis dimana beberapa bagian penting dari Internet perlu dikoordinasikan secara global dan peran koordinasi ini dilakukan oleh IANA.

Secara khusus, IANA mengalokasikan dan memelihara kode unik dan sistem penomoran yang digunakan dalam standar teknis ('protokol') yang mengatur Internet. Ini termasuk *DNS root* dan alamat IP global yang dialokasikan ke *Regional Internet Registries* (RIRs).

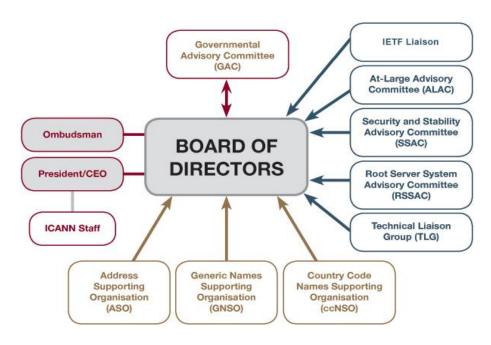
IANA adalah salah satu lembaga Internet tertua, yang kegiatannya dimulai pada 1970-an. Saat ini IANA dioperasikan oleh *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), organisasi nirlaba internasional yang dibentuk oleh komunitas Internet untuk membantu koordinasi bidang yang menjadi tanggung jawab IANA.

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Internet Research Task Force, "IRTF Mission," http://www.irtf.org.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Bagian ini diadaptasi dari IANA, "Introducing IANA," http://www.iana.org/about.

#### **ICANN**

ICANN mengatur keseluruhan identifikasi unik yang digunakan oleh Internet. Termasuk diantaranya adalah alamat IP dan DNS. Fungsi teknis ICANN umumnya ditangani oleh IANA, yang didanai dan dikelola oleh ICANN. Aktivitas ICANN yang lain terkait dengan koordinasi kebijakan. Sebagian besar dari pekerjaan ini dilakukan melalui sekumpulan Organisasi Pendukung dan Komite Penasihat (Lihat Gambar 17).



Gambar 17. Struktur Organisasi ICANN (Sumber: ICANN, http://www.icann.org/about/)

## W3C<sup>27</sup>

World Wide Web Consortium (W3C) adalah konsorsium internasional dimana organisasi anggota, staf penuh-waktu dan masyarakat bekerja sama mengembangkan standar Web. Misinya adalah "untuk mengarahkan World Wide Web ke potensi maksimalnya dengan mengembangkan protokol dan pedoman yang memastikan pertumbuhan jangka panjang dari Web." W3C dapat dianggap seperti IETF, bedanya, W3C berfokus pada Web dan teknologi terkait.

W3C mengejar misinya terutama melalui penciptaan standar dan pedoman Web, yang disebut sebagai *W3C Recommendations*. Sekitar 110 *W3C Recommendations* telah dipublikasikan sejak tahun 1994. Kegiatan lain dari W3C termasuk pendidikan dan penyuluhan, pengembangan piranti lunak dan forum terbuka untuk diskusi tentang Web.

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Bagian ini diadaptasi dari W3C, "About the World Wide Web Consortium (W3C)," http://www.w3.org/Consortium.

Interoperabilitas Web, yaitu kemampuan perangkat keras dan piranti lunak yang digunakan mengakses Web untuk bekerja bersama, merupakan salah satu tujuan W3C. Tujuan tersebut dilakukan melalui publikasi standar terbuka (non-proprietary) untuk bahasa dan protokol Web, dimana dengannya W3C berusaha menghindari fragmentasi pasar dan fragmentasi Web.

Tim Berners-Lee, penemu World Wide Web, menjabat sebagai Direktur W3C.

#### WSIS, WGIG dan IGF

World Summit on the Information Society (WSIS) terdiri dari dua konferensi dengan Perserikatan Bangsa-Bangsa sebagai tuan rumah. Salah satu tujuannya adalah untuk menjembatani kesenjangan dijital dengan meningkatkan akses Internet di negara berkembang. Konferensi pertama diadakan di Jenewa, Swiss, tahun 2003, dan kedua di Tunis, Tunisia, tahun 2005. ITU mengambil peranan sebagai pimpinan penyelenggara.

Pertemuan Jenewa mengesahkan Declaration of Principles<sup>28</sup> berlandaskan pada masyarakat informasi dan saling berbagi pengetahuan yang bisa diakses oleh semua. Plan of Action<sup>29</sup> menetapkan tujuan untuk mencapai 50 persen dunia online di tahun 2015. Namun, tidak disebutkan bagaimana hal ini akan dicapai, juga tidak diulas isu pendanaan dan Tata Kelola Internet. Oleh karenanya, Working Group on Internet Governance (WGIG) didirikan setelah WSIS Geneva 2003. Tugasnya "untuk menyelidiki dan menyusun proposal untuk tindakan, sebagaimana mestinya, tentang tata kelola Internet sampai tahun 2005" dan menyampaikan hasilnya dalam laporan "untuk pertimbangan dan tindakan yang perlu untuk tahap kedua WSIS di Tunis 2005." Secara khusus, WGIG ditugaskan untuk menyusun definisi dari Tata Kelola Internet dan untuk mengidentifikasi isu kebijakan publik terkait dan peran stakeholder dalam prosesnya.<sup>30</sup>

Konferensi WSIS kedua di Tunis tahun 2005 menghasilkan Tunis Commitment<sup>31</sup> dan Tunis Agenda for the Information Society, 32 dan pembentukan Internet Governance Forum (IGF).<sup>33</sup> Tunis Agenda for the Information Society mengundang Sekretaris Jenderal (Sekjen) PBB untuk mengadakan forum baru bagi dialog kebijakan multistakeholder (paragraf 67) di kuartal kedua 2006 dengan proses yang terbuka dan inklusif (paragraf 72). IGF adalah forum multi-stakeholder untuk membahas isu Tata Kelola Internet dan mendukung Sekjen PBB dalam menerapkan hasil konferensi WSIS. Anggota Kelompok Penasihat terdiri dari sektor swasta, pemerintah dan masyarakat sipil (termasuk komunitas akademis dan teknis), dibentuk untuk memberikan nasihat kepada Sekretariat IGF mengenai hal-hal terkait penyelenggaraan pertemuan IGF.

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> WSIS, "Declaration of Principles," http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop.html.

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> WSIS, "Plan of Action," http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/poa.html.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> WGIG, "About WGIG," http://www.wgig.org/About.html.

<sup>31</sup> WSIS, "Tunis Commitment," http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/7.pdf.
32 WSIS, "Tunis Agenda for the Information Society," http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1.html.

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> IGF, http://www.intgovforum.org.

IGF memiliki mandat selama lima tahun, pertemuan pertama diselenggarakan di Athena, Yunani pada 2006 dan pertemuan kedua di Rio de Janeiro, Brazil pada 2007. Pertemuan tahun 2008, 2009, dan 2010 akan diadakan di Hyderabad, India; Kairo, Mesir, dan Lithuania atau Azerbaijan berturut-turut. Pertemuan Athena 2006 bertema Akses, Keragaman, Keterbukaan, dan Keamanan. *Critical Internet Resources* ditambahkan sebagai tema kelima pada pertemuan 2007. Perlu dicatat bahwa IGF bukanlah badan pembuat kebijakan tetapi lebih kepada forum terbuka untuk dialog *multi-stakeholder*.

## Regional Internet Registries<sup>34</sup>

Di tiap kawasan, manajemen, distribusi dan pendaftaran dari alamat Internet numerik dan publik serta sumber daya terkait lainnya merupakan tanggung jawab RIR. Saat ini telah ada lima RIR (*Tabel 2*).

Tabel 2. Regional Internet Registries

RIR	Melayani kawasan
APNIC	Asia Pasifik
RIPE NCC	Eropa dan Timur-Tengah
ARIN	Amerika Utara dan Afrika sub-Sahara
LACNIC	Amerika Latin and Caribbean
AfriNIC	Afrika

(Sumber: APNIC, http://www.arin.net/community/rirs.html)

IANA, yang mendirikan RIR, memberikan rentang yang besar sumber daya Internet (yaitu sekumpulan alamat IP) kepada RIR, yang kemudian mengalokasikan sumber daya tersebut dalam kawasan mereka. Konsistensi kebijakan dan promosi *best practice* untuk Internet dicapai melalui koordinasi tertutup diantara RIR dan organisasi lainnya.

Kelima RIR tersebut membentuk *Number Resource Organization* (NRO) untuk menjalankan aktivitas RIR bersama, termasuk proyek teknis gabungan, aktivitas hubungan dan koordinasi kebijakan.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Bagian ini diadaptasi dari APNIC, "About APNIC," http://www.apnic.net/info/fag/apnic fag/about apnic.html.



# Ujian

- 1. Organisasi mana yang mengembangkan standar untuk teknologi utama yang membuat Internet berjalan?
- 2. Organisasi mana yang ditugaskan untuk administrasi nomor dan nama yang membuat Internet bekerja?
- 3. RIR manakah yang melayani kawasan Anda?

## 3.5 IPv6

IPv6 adalah generasi berikutnya dari *Internet Protocol*; ini akan menggantikan IPv4 yang telah banyak digunakan saat ini. IPv4 menyediakan sekitar 4 miliar alamat IP, dimana sebagian besar telah teralokasikan ke organisasi dan individu. Berdasarkan beberapa estimasi,<sup>35</sup> alamat tersebut diperkirakan akan habis sekitar 2010 dan 2012.

Di awal 1990an, terlihat bahwa penomoran alamat IP yang ada tidak akan cukup untuk Internet di masa depan. Berbagai cara untuk menangani masalah ini telah diusulkan dan IETF meresponnya dengan membentuk kelompok kerja. Usaha ini menghasilkan RFC pertama untuk IPv6 pada 1996 dan publikasi dari IPv6 versi saat ini pada 1998.<sup>36</sup>

IPv6 menyediakan sekitar 340 triliun alamat. Internet pada awalnya dibangun atas ide konektivitas end-to-end (artinya, satu mesin dapat berkomunikasi langsung dengan mesin lainnya), dan IPv6 merupakan langkah mundur dari arah tersebut.

Network Address Translation (NAT) adalah salah satu cara untuk mengatasi keterbatasan alamat pada IPv4. NAT diimplementasikan dalam router atau gateway dan mampu membagi satu alamat publik IPv4 di sisi WAN dengan beberapa komputer di sisi LAN (dengan alamat IP privat, non-public Internet routable). Sehingga lebih banyak perangkat dapat mengakses Internet melalui satu alamat publik IPv4.

Peningkatan jumlah alamat melalui IPv6, juga berarti akan terdapat perubahan terhadap cara sebuah alamat digunakan dan ditampilkan seperti misalnya pada *Web browser*. Sebuah alamat IPv4 terdiri dari empat kelompok angka dan terlihat sebagai berikut:

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> Geoff Huston, *IPv4 Address Report*, http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Network Working Group, *Request for Comments: 2460 - Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification*, (Internet Society, 1998), http://tools.ietf.org/html/rfc2460.

#### 202.62.220.198

Sebuah alamat IPv6 terdiri delapan kelompok angka dari empat angka heksadesimal:

2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7334

Pada Web browser, angka tersebut digunakan dan ditampilkan seperti berikut:

*IPv4* http://202.62.220.198/

*IPv6* http://[2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344]/

Selain peningkatan jumlah alamat IP, IPv6 juga memberikan hal-hal berikut:

**Konfigurasi-otomatis** – Perangkat dapat diatur secara otomatis ketika terhubung ke jaringan IPv6. Ketika pertama kali terhubung ke jaringan, perangkat mengirimkan permintaan parameter konfigurasinya. Ketika jaringan telah diatur untuk melakukan ini, sebuah *router* akan menjawab dengan parameter konfigurasi lapisan-jaringan.

**Multicast** - Sumber mengirimkan informasi hanya sekali, untuk diterima oleh banyak pihak, dimana ini membantu efisiensi jaringan.

Jumbo grams - IPv4 memiliki batasan payload 64kB sedangkan IPv6 hingga 4GB.

**Keamanan** - IPSec, protokol untuk enkripsi dan otentikasi lapisan-jaringan IP, merupakan bagian integral dari protokol berbasis IPv6.

**Mobilitas** - Transfer *file* atau data dapat terus dilakukan tanpa gangguan karena perangkat dapat melakukan '*roams*'.

**Kualitas layanan** - Dukungan yang lebih baik untuk multimedia dan aplikasi lainnya yang membutuhkan kualitas layanan. Jaminan kinerja didasarkan pada prioritas.

**Fitur routing yang lebih baik** – *Re-assembly* fragmentasi yang lebih efisien, dan dukungan terhadap jaringan dan *router* saat ini.

## Kesenjangan dijital IPv6

Seiring dengan perkembangan teknologi Internet, makin banyak aplikasi, perangkat dan layanan yang membutuhkan alamat IP untuk berkomunikasi dan berintegrasi ke dunia yang terhubung. Kebutuhan ini hanya dapat dipenuhi oleh IPv6. Karena itu, perlu dicantumkan transisi ke IPv6 dalam strategi TIK nasional. Pemerintah berperan penting untuk memastikan infrastruktur Internet nasional siap berinteraksi dengan Internet yang baru. Kegagalan melakukan hal ini dapat menciptakan kesenjangan dijital Internet. Aplikasi dan layanan dalam dunia yang mendukung IPv6, cenderung akan beralih ke layanan berbasis IPv6 dengan cepat. Dalam jangka waktu yang tidak lama, aplikasi dan layanan ini akan mengasumsikan bahwa pengguna yang dilayani mendukung IPv6 dan

mereka akan merekayasa pengantaran aplikasi dan layanan mereka berdasarkan asumsi tersebut. Hal ini akan menciptakan kesenjangan dijital IPv6 bagi pengguna yang mencoba mengakses aplikasi atau layanan dari kawasan yang tidak mendukung IPv6. Pengguna mungkin akan mengalami pengurangan fitur dan fungsi, atau aplikasi atau layanan bahkan tidak dapat bekerja sama sekali untuk mereka.

#### Perpindahan ke IPv6

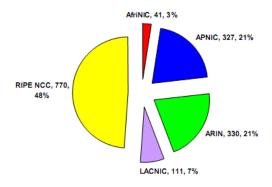
Yang paling memerlukan alamat IP adalah negara berkembang. Sebagian besar alokasi IPv4 ada pada negara-negara maju, khususnya di Amerika Utara dan Eropa. Dalam beberapa tahun terakhir, Asia Pasifik telah menjadi pasar Internet yang terbesar dan paling dinamis, dan di kawasan inilah yang kebutuhannya paling besar. Jumlah alamat IPv4 yang tersedia tidak cukup untuk melayani permintaan di wilayah ini (lihat Gambar 18 dan 19 untuk gambaran umum alokasi alamat IP di masing-masing kawasan). Beberapa negara Asia telah menyadari lebih awal akan keadaan ini, dan sekarang mereka dikenal sebagai pemimpin dalam penelitian dan penerapan IPv6.

Perpindahan ke IPv6 tidak akan terjadi dalam semalam. Diperlukan perencanaan yang seksama, termasuk juga investasi untuk *upgrade* perangkat dan, pada beberapa kasus, termasuk aplikasinya. Kuncinya adalah memulai proses perencanaan lebih awal; melibatkan seluruh *stakeholder*, termasuk masyarakat pengguna; dan menetapkan *roadmap* untuk penerapannya.



# IPv6 Allocations RIRs to LIRs/ISPs

Cumulative Total (Jan 1999 - Dec 2007)

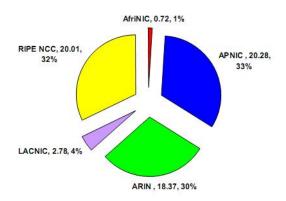


Gambar 18. Alokasi IPv6 – RIRs sampai LIRs/ISPs (Sumber: Numbers Resource Organization, http://www.nro.org)



# IPv4 Allocations RIRs to LIRs/ISPs

Cumulative Total (Jan 1999 - Dec 2007)



Gambar 19. Alokasi IPv4 – RIRs sampai LIRs/ISPs (Sumber: Numbers Resource Organization, http://www.nro.org)

Salah satu fitur dari IPv6 adalah kemampuan untuk melekatkan alamat IPv4 kedalamnya, dan ini penting pada fase penerapan karena memungkinkan untuk menjalankan jaringan yang bersifat *hybrid*. Baik IPv4 dan IPv6 keduanya perlu dijalankan bersamaan untuk beberapa saat di masa depan untuk memastikan kelancaran transisi. Namun, beberapa peralatan mungkin tidak dapat di*upgrade* ke IPv6, dan karenanya perlu diganti. Tersedia beberapa pilihan untuk berpindah ke IPv6, diantaranya adalah:

**Perangkat 'Dual Stack'** - *Router* dan beberapa perangkat lain dapat dikonfigurasi baik untuk IPv4 maupun IPv6 sehingga mereka dapat 'berbicara' ke kedua jenis jaringan.

**Penerjemahan IPv4/IPv6** – Perangkat *'dual stack'* dapat dirancang untuk melayani permintaan dari *host* IPv6, mengubahnya ke IPv4, mengirimnya ke tujuan IPv4, dan kemudian memroses informasi yang kembali dengan cara yang sama.

**IPv4** *tunnelling of* **IPv6** - Perangkat IPv6 yang tidak memiliki saluran langsung diantara mereka yang semuanya IPv6 dapat berkomunikasi dengan membungkus *datagram* IPv6 ke dalam IPv4.

Di tingkatan sistem operasi, IPv6 telah tersedia cukup lama. Linux telah mendukung IPv6 sejak 1996 (kernel v2.1.8). Microsoft Windows XP (SP1) Server 2003 dan versi yang lebih baru umumnya memiliki IPv6 dalam beberapa bentuk, meskipun mungkin memerlukan aktivasi dan konfigurasi. Windows Vista secara *default* mendukung IPv6, seperti juga Mac OS X v10.3 'Panther' dan versi yang lebih baru.

IPv6 juga membutuhkan perubahan pada DNS Internet, dan beberapa ccTLDs telah melakukan hal tersebut, yaitu diantaranya FJ (Fiji), JP (Jepang), KR (Korea Selatan), NZ (Selandia Baru) dan VN (Vietnam).

Penyebaran IPv6 ke seluruh dunia termasuk lambat. Alasan yang paling mungkin adalah kurangnya 'killer application' — yaitu aplikasi yang membutuhkan IPv6 untuk bekerja dan menarik masyarakat pengguna, sehingga menciptakan permintaan. PJI, terutama di negara berkembang, juga lambat dalam promosi Internet yang end-to-end. Mereka lebih memilih untuk memberi pelanggan sebuah alamat IP dan berharap pelanggan menggunakannya sebagai shared address, dan menghubungkannya ke perangkat NAT untuk konektivitas ke perangkat lain di jaringan internal mereka.

Namun demikian, langkah-langkah positif telah dilakukan oleh beberapa pemerintah akhir-akhir ini. Tahun 2005 pemerintah AS memberikan mandat pada instansi pemerintah AS terhubung ke *backbone* IPv6 pada bulan Juni 2008.<sup>37</sup> Cina meluncurkan *China Next Generation Internet Project* (berbasis IPv6) pada tahun 2003 dengan tujuan untuk turut memimpin dalam *cyberspace*.<sup>38</sup> Jepang dan Republik Korea juga memiliki strategi IPv6, dan bangsa-bangsa lain di kawasan sedang berada di berbagai tahapan dari mulai perencanaan atau penelitian ke arah yang sama.<sup>39</sup>



# Ujian

Apakah alasan utama untuk berpindah ke IPv6?



# Pertanyaan

Apakah status penerapan IPv6 di negara Anda? Apakah diskusi atau arahan kebijakan terkait dengan IPv6 di negara Anda?

3.

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> Executive Office of the President, USA, 2 Agustus 2005, M-05-22 Memorandum for Chief Information Officers from the Office of Management and Budget on the "Transition Planning for Internet Protocol Version 6 (IPv6)," http://www.whitehouse.gov/omb/memoranda/fy2005/m05-22.pdf.

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> "China reaps big fruits for future Internet," *People's Daily Online*, <a href="http://english.people.com.cn/200609/26/eng20060926">http://english.people.com.cn/200609/26/eng20060926</a> 306545.html; and Ben Worthern, "Internet Strategy: China's Next Generation Internet," *CIO Magazine online*, 15 Juli 2006, <a href="http://www.cio.com/article/22985/Internet\_Strategy\_China\_s\_Next\_Generation\_Internet\_">http://www.cio.com/article/22985/Internet\_Strategy\_China\_s\_Next\_Generation\_Internet\_</a>.

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> Asia Pacific IPv6 Task Force, "2008 Asia Pacific IPv6 Summit," Taiwan Network, http://www.apipv6tf.org/meetings/summit2008.

# 3.6 Komputasi Generasi Mendatang

Seiring dengan makin matangnya teknologi Internet, beragam teknologi generasi barupun bermunculan, beberapa terpusat di sekitar penemuan cara baru dan inovatif dalam melakukan hal-hal lama seperti berinteraksi dengan orang lain di sebuah klub, melakukan panggilan telepon, atau pemantauan sistem industri/manufaktur.

## Jejaring sosial

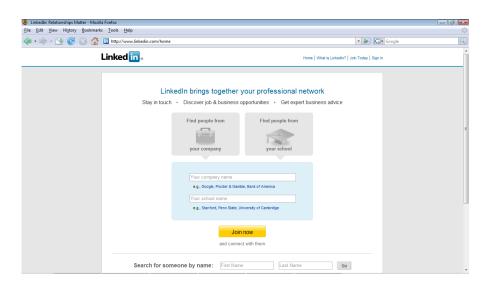
Generasi baru yang sedang berada di depan saat ini adalah jejaring sosial. Ini didasarkan pada komunitas pengguna yang memiliki minat dan aktivitas bersama dan ingin saling berinteraksi. Khusus bagi kaum muda yang memahami Internet, situs jejaring sosial terus meningkat menjadi pengganti klub dan kelompok yang memerlukan kehadiran fisik. Jejaring sosial yang ada mewakili berbagai kepentingan, dari peternakan anjing, kencan hingga bertanam tomat, dari kelompok aksi lingkungan, kampanye politik hingga olahraga dan permainan.

Situs jejaring sosial biasanya berbasis *web*, dan menyediakan interaksi pengguna melalui blog, forum diskusi, berbagi *file* (gambar, dokumen, musik, dan lain-lain), *chatting*, *e-mail* dan bentuk multimedia lainnya. Dalam beberapa kasus tersedia pasar untuk menjual produk dan layanan, pemberitahuan acara lokal dan regional, dan sejenisnya. Contoh situs jejaring sosial adalah Facebook (www.facebook.com), Hi5 (www.hi5.com) dan MySpace (www.myspace.com). Lihat Gambar 20 untuk contoh halaman pengguna pada Facebook.



Gambar 20. Sites Web Jejaring Sosial Facebook, <a href="http://www.facebook.com">http://www.facebook.com</a> (Kredit: Rajnesh D. Singh)

Ada juga situs jejaring sosial yang menarik untuk, atau secara khusus menembak, komunitas profesional. Situs ini dapat berpusat di seputar area kerja, membangun jaringan kontak, atau layanan rujukan dan referensi. Komunitas jenis ini berputar di sekitar para profesional atau minat karir, dan didalamnya termasuk forum diskusi tentang topik-topik seperti manajemen, pemasaran, dan sejenisnya. Dua contoh situs seperti itu adalah LinkedIn (www.linkedin.com) dan Xing (www.xing.com). Gambar 21 menunjukkan halaman Internet LinkedIn.



Gambar 21. Situs Web Jaringan Profesional LinkedIn, http://www.linkedin.com.

## Jaringan sensor

Meningkatnya komputerisasi sistem dan proses di banyak industri telah menyebabkan kemajuan pesat pada jaringan sensor, terutama untuk aplikasi kontrol dan pemantauan. *Smart chip* sudah digunakan di kartu kredit, dan penggunaan kartu *contactless* di sistem keamanan/akses gedung telah umum digunakan di seluruh dunia. Terdapat juga peningkatan kebutuhan untuk pemantauan produksi dan pengolahan makanan, dimana jaringan sensor dapat membantu.

Tahap pengembangan berikutnya adalah menghubungkan berbagai jaringan dan teknologi sensor ke jaringan yang lebih besar, khususnya Internet. Banyak perusahaan di seluruh dunia, terutama di Jepang, yang melakukan banyak upaya ke jaringan sensor nirkabel, termasuk menggunakan IPv6 sebagai protokol komunikasi.<sup>40</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Itarua Mimua, 2004, Home Network and Sensor Networking technology based on IPv6 (dipresentasikan pada Consumer Electronics Show, 2004), http://www.usipv6.com/CES\_Presentations/CES\_Itaru\_Mimura.pdf.

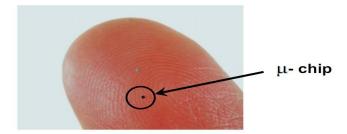


#### **RFID**

Radio Frequency Identification, yang umum dikenal sebagai RFID, adalah metode identifikasi menggunakan tag atau transponder RFID untuk menyimpan dan mengambil data menggunakan gelombang radio. Tag RFID dapat 'dipasang' ke obyek apa saja, termasuk ternak, manusia dan produk berwujud lainnya. Tergantung pada teknologi yang digunakan, tag RFID dapat 'dibaca' dari jarak beberapa meter.

Tag RFID umumnya terdiri dari sebuah integrated circuit yang menyimpan dan memroses informasi dan untuk menghasilkan dan memroses sinyal frekuensi radio, dan antena untuk mengirimkan dan menerima informasi. Baru-baru ini tag RFID chipless yang langsung dapat dicetak di atas item telah tersedia, ini mengurangi biaya per unit penggunaan teknologi RFID. Perkembangan terakhir dalam teknologi ini telah menghasilkan pengurangan ukuran fisik RFID (lihat Gambar 22 dan 24).

RFID dapat dibandingkan dengan *barcode* produk di toko. *Barcode* menyimpan informasi seperti produsen dan jenis produk, dan di kasir toko informasi ini terhubung ke harga dan jumlah persediaan. Pembeli biasanya menunggu dalam antrian sampai kasir men-*scan barcode* produk-produk yang dibeli dan menghitung total yang harus dibayar. Dengan *barcode*, seorang kasir memerlukan sekitar lima menit untuk memroses satu troli penuh barang. Jika produk dalam troli telah memiliki *tag* RFID, proses *scanning* hanya akan memakan waktu beberapa detik. Sensor RFID dapat mendeteksi dan memroses banyak sinyal secara simultan, yang berarti cukup dengan mendorong troli melewati kasir akan dapat memroses semua barang yang ada di troli sekaligus. Waktu proses per pelanggan turun secara signifikan, dan keseluruhan efisiensi transaksi penjualan akan meningkat.



Gambar 22. μ-chip Hitachi, Salah Satu Tag RFID Terkecil di Dunia, Berukuran 0,4 x 0,4 mm (Sumber: Hitachi)

RFID dapat diterapkan di banyak bidang. Beberapa negara, seperti Malaysia, telah menggunakan tag RFID dalam paspor mereka. 41 Tag RFID tersebut berisi informasi yang biasanya tercetak pada paspor dan mereka juga dapat merekam tanggal dan waktu masuk dan keluar, serta gambar dijital dari pemegang paspor.

Hong Kong Octopus Card<sup>42</sup> (Gambar 23) merupakan contoh sukses penerapan RFID. Diperkenalkan tahun 1997 sebagai alat untuk membayar ongkos perjalanan menggunakan Hong Kong Mass Transit Sistem, Octopus Card kini digunakan untuk semua bentuk transportasi umum, termasuk juga transaksi di convenience store, restoran cepat saji, vending machine, service stations, telepon umum dan tempat parkir. Octopus Card menggunakan chip buatan Sony dengan sistem 'sentuh dan pergi' dimana pengguna hanya perlu memegang kartu pada jarak yang dekat dengan card reader untuk dapat 'dibaca' (artinya, kontak fisik tidak diperlukan).

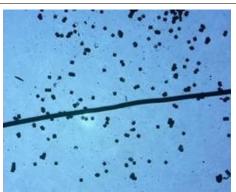


Gambar 23. Octopus Card Reader di Stasiun MTR (Sumber: Juntung Wu, http://en.wikipedia.org/wiki/Image:OctopusReaderGate.jpg)

Sistem Octopus dirancang menggunakan mekanisme 'store-and-forward' untuk transaksi, dan card reader tidak memerlukan hubungan real-time ke sistem basisdata pusat. Transaksi dapat disampaikan nanti secara berkala untuk diolah dan *updating*. Metode yang digunakan bergantung pada kebutuhan operator. Sistem Hong Kong Mass Transit Railway (MTR) menghubungkan semua card reader dan card terminal di stasiun tertentu dengan menggunakan Local Area Network. Kemudian dihubungkan melalui Wide Area Network ke kantor pusat MTR, yang terhubung ke pusat pengolahan *Octopus Card*.

<sup>42</sup> Wikipedia, "Octopus card," Wikimedia Foundation, Inc., http://en.wikipedia.org/wiki/Octopus\_card.

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Wikipedia, "Biometric passport," Wikimedia Foundation, Inc., http://en.wikipedia.org/wiki/Biometric\_passport.



Gambar 24. Bubuk RFID Hitachi Berukuran 0,05 x 0,05 mm, Dibandingkan dengan Rambut Manusia (Sumber: Hitachi)

## **Grid computing**

Jika komputer dengan jenis yang saya ajukan menjadi komputer masa depan, maka komputasi suatu hari mungkin dikelola sebagai utilitas publik seperti sistem telepon umum yang merupakan utilitas publik... Utilitas komputer dapat menjadi dasar industri baru dan penting.

John McCarthy, MIT Centennial tahun 1961

Kata-kata yang diucapkan sekitar 47 tahun yang lalu oleh John McCarthy, perintis Kecerdasan Buatan (dan juga pencipta istilah ini), sekarang telah menjadi kenyataan. *Grid computing* atau 'komputasi terdistribusi' merujuk pada beberapa komputer lengkap terhubung melalui jaringan seperti Internet atau jaringan lokal menggunakan Ethernet, mengolah informasi secara paralel. Konsep ini didasarkan pada kenyataan bahwa dengan produksi masal komoditi komputer, lebih murah untuk membeli dan memparalelkan ini bersama-sama daripada membeli sebuah superkomputer, yang memparalelkan beberapa *Central Processing Unit* (CPU) dalam satu mesin lengkap yang terhubung internal. Dalam *grid computing*, setiap sumber daya dalam *grid* dapat tersebar secara geografis dan masing-masing dapat dikelola oleh entitas yang berbeda. Inilah yang membedakan *grid* dari *cluster* dan pusat pengolahan data.

Komputasi paralel merujuk ke sistem dimana beberapa operasi proses dilakukan secara bersamaan. Komputasi ini bekerja pada pemikiran bahwa masalah besar dapat dibagi menjadi beberapa yang lebih kecil untuk kemudian dipecahkan (atau diproses) secara bersamaan. Sistem komputer generasi baru telah melakukan ini dalam bentuk prosesor 'multi-core' yaitu dua atau lebih prosesor terintegrasi dalam satu *chip*.

Grid computing lebih cocok dalam hal dimana pengolahan data dapat dilakukan secara independen dalam blok-blok tanpa harus mengkomunikasikan hasil sementara diantara setiap unit pemroses (atau komputer).



# Proyek SETI@home

Proyek *grid computing* yang paling terkenal adalah proyek SETI@home. Proyek *Search for Extra-Terrestrial Intelligence* (SETI) adalah usaha ilmiah untuk mendeteksi bentuk kehidupan cerdas di luar Bumi. Proyek ini menganalisa sinyal radio dari ruang angkasa dan mencari pola yang dapat mengindikasikan kecerdasan.

Proyek SETI@home merupakan pengembangan dari proyek SETI. Para relawan mengunduh piranti lunak dan memasangnya pada PC yang terhubung dengan Internet. Piranti lunak kemudian mengunduh blok data dari server pusat, menganalisa, lalu mengirim hasilnya kembali ke server pusat.

Proyek SETI@home didasarkan pada kenyataan bahwa kebanyakan komputer rumah dalam keadaan *idle* di sebagian besar waktunya atau kurang menggunakan kekuatan prosesnya. Proyek ini menggunakan waktu *idle* tersebut untuk memroses data.

Saat ini terdapat lebih dari 1,8 juta peserta dalam proyek ini, dimana lebih dari 340.000 aktif. Sistem ini mampu melakukan lebih dari 440 teraFLOPS (*Floating point Operations Per Second*). Bandingkan ini dengan komputer tercepat di dunia per November 2007, HBM Blue Gene/L yang mencapai 596 teraFLOPS. Sejak dicetuskan, SETI@home telah mencatat lebih dari 2 juta tahun waktu komputasi. Meskipun proyek ini belum menemukan tanda-tanda pasti kehidupan lain di alam semesta, telah terbukti bahwa konsep *grid computing* layak dan dapat menjadi alat penting untuk komunitas ilmiah, dengan kemampuan proses yang dapat dibandingkan dengan superkomputer.

#### 3.7 Broadband

Seiring dengan perkembangan Internet, teknologi baru, aplikasi dan pengguna semakin menginginkan aplikasi yang lebih kaya, lebih interaktif dan lebih cepat. Pada awal masa

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> BOINC Stats, "SETI@home," http://boincstats.com/stats/project\_graph.php?pr=sah.

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> TOP500, "Top 500 Supercomputing Sites Ranking History for the IBM Blue Gene/L," http://top500.org/system/ranking/8968.

Internet, kecepatan 14.4kbps menggunakan *dial-up modem* adalah standar, 28.8kbps adalah sangat baik, dan 33.6kbps adalah sesuatu yang dapat dibanggakan. Saat ini, di bagian yang sangat maju di dunia Internet, kecepatan lebih dari 1024kbps adalah hal yang umum. Di Jepang, kecepatan 100Mbps atau lebih dapat diakses dari rumah Anda. Kebutuhan akan kecepatan telah membawa pada perkenalan dan penerimaan teknologi *broadband* untuk Internet. Tapi apakah *broadband* itu dan bagaimana didefinisikan?

#### Pendefinisian broadband<sup>45</sup>

Terdapat banyak kebingungan dalam pendefinisian *broadband*, khususnya kecepatan seperti apa dapat disebut sebagai *broadband*. Hal paling penting yang harus tetap dicamkan adalah bahwa *broadband* saat ini merupakan istilah relatif.

Dalam istilah teknis, *broadband* adalah sinyal yang membawa rentang frekuensi yang lebar. Dalam hal ini, beberapa arus sinyal (misalnya data) dikirim bersamaan untuk meningkatkan tingkat transmisi data secara efektif. Ini dapat dibandingkan dengan *baseband* dimana satu sinyal akan menggunakan *bandwidth* yang tersedia dalam sebuah medium secara penuh. Sederhananya, *broadband* mengirimkan beberapa sinyal melalui satu medium, yang secara efektif meningkatkan kecepatan, sementara *baseband* mengirim satu sinyal melalui satu medium.

Jadi seberapa cepatkah broadband itu?

Rekomendasi *ITU Standardization Sector* (ITU-T) I.113 mendefinisikan *broadband* sebagai kapasitas transmisi yang lebih cepat dari ISDN (dari 1,5 ke 2 Mbit/s tergantung pada implementasi di Amerika atau Eropa).<sup>46</sup>

The US Federal Communications Commission<sup>47</sup> mendefinisikan broadband adalah 200 kbit/s (0,2 Mbit/s) pada satu arah, dan advanced broadband adalah minimal 200 kbit/s di kedua arah.

OECD mendefinisikan *broadband* adalah 256 kbit/s pada minimal satu arah.

Sementara definisi OECD mungkin adalah basis 'kecepatan *broadband*' yang paling umum di seluruh dunia, para puritan cenderung tidak setuju. Secara teknis, sebuah modem analog yang beroperasi pada lebih dari 600 bit/s (atau 0.6kbit/s) adalah *broadband*. Kecepatan data yang lebih tinggi diperoleh dengan menggunakan beberapa kanal pada medium yang sama, sehingga dua kanal di 600 *baud* akan memberikan 1.200 bit/s, empat kanal akan memberikan 2.400 bit/s, dan seterusnya. Di istilah sekarang, ini disebut *broadband* berkecepatan rendah karena menggabungkan beberapa arus sinyal melalui medium yang sama (lihat definisi dari sinyal *broadband* di atas).

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Rajnesh D. Singh, "How BROAD is my BAND???!!" Singh-a-Blog, 30 April 2006, http://singh-a-blog.blogspot.com/2006\_04\_01\_archive.html.

<sup>46</sup> ITU, "The Birth of Broadband," http://www.itu.int/osg/csd/publications/birthofbroadband/faq.html.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Federal Communications Commission, http://www.fcc.gov.

Sayangnya, tidak ada definisi spesifik tentang *broadband* yang diterima global seperti terlihat dari banyaknya definisi yang diberikan oleh organisasi berbeda di seluruh dunia. PJI memanfaatkan fakta ini dan memasarkan apapun di atas layanan *modem dial-up* sebagai '*broadband*'. Secara umum, kebanyakan regulator dan pembuat kebijakan cenderung mengikuti definisi OECD dan karenanya *broadband* Internet adalah sesuatu yang lebih baik daripada 256kbit/s (biasanya merujuk kepada kecepatan *download*, karena kecepatan *upload* umumnya lebih rendah). Hal yang perlu dicatat adalah bahwa kebanyakan PJI cenderung menjual *backbone bandwidth* melebihi yang mereka miliki karena kebanyakan pengguna tidak menggunakan penuh kapasitas *link* mereka terus menerus. Ini biasanya tidak menjadi masalah, dimana pengguna seringkali mampu mencapai kecepatan *link* mereka. Namun, ada kemungkinan penurunan kinerja pada saat puncak jika kapasitas *backbone* PJI dijual terlalu berlebihan.

Ingat bahwa kebanyakan koneksi *broadband* alaminya asimetris. Contohnya, jika Anda berlangganan paket 256k, ini adalah kecepatan *download* maksimum sementara kecepatan *upload* adalah 64k atau kelipatan dari 64k. Ini penting karena dapat mempengaruhi penggunaan aplikasi seperti VoIP serta *upload* data dalam jumlah besar.



# **SEKILAS TEKNOLOGI**

# IPTV: Internet sebagai Media Penyiaran Televisi

Seiring dengan Internet *broadband* semakin dapat diakses di banyak bagian dunia, aspek kehidupan sehari-hari yang lain diperkirakan akan berubah. Televisi (TV) telah ada sejak tahun 1940an, dan metode penyampaian serta bagaimana seseorang menonton TV praktis tetap sama sejak itu. Sinyal siaran stasiun TV (melalui nirkabel atau, dalam beberapa skenario, melalui kabel), dan penerima TV di rumah menerima sinyal ini dan mengubahnya menjadi gambar bergerak dan suara. Selama lebih dari 60 tahun orang sudah terbiasa untuk menonton sebuah kotak segi empat dengan layar (lihat Gambar 25 untuk generasi awal pesawat TV komersial), biasanya menikmatinya di lokasi yang bagus di ruang tamu. Tetapi semua itu sedang berubah.

Internet Protocol Television (IPTV) adalah pengiriman layanan televisi dijital melalui infrastruktur jaringan menggunakan Internet Protocol. Infrastruktur jaringan dapat berupa Internet broadband, atau dapat juga berupa 'jaringan tertutup' di mana penyedia layanan akan memberikan layanan dan merekayasanya sedemikian sheingga jaringan dapat memberikan kinerja yang diperlukan untuk IPTV berkualitas tinggi. Layanan tersebut biasanya digabungkan dengan layanan lainnya, seperti Internet dan telepon (umumnya disebut sebagai layanan 'triple play'). Ini memungkinkan penyedia layanan memaksimalkan investasi mereka di infrastruktur.

Ada juga yang biasa disebut sebagai 'Televisi Internet', yaitu siaran televisi yang tersedia secara cuma-cuma, disampaikan melalui Internet dan kualitas penerimaannya bergantung pada kecepatan akses Internet pengguna dan infrastruktur jaringan PJI (Gambar 26). IPTV memerlukan investasi yang cukup besar pada infrastruktur di bagian penyedia layanan, sementara Televisi Internet menggunakan infrastruktur Internet yang ada dimana pelanggan mungkin sudah memilikinya. Akibatnya, Televisi Internet relatif merupakan layanan yang murah dan cepat meskipun bergantung pada kondisi jaringan.



Gambar 25. Braun HF 1 Television Receiver, Jerman, 1959 (Sumber: Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Braun HF 1.jpg)

Layanan IPTV biasanya datang dengan 'set-top box' yang terhubung ke layar, mirip dengan layanan televisi berbayar, dimana Televisi Internet biasanya menggunakan PC untuk menampilkan gambar dan suara. Dengan terus berkembangnya teknologi komputer yang telah menghadirkan produk yang lebih baik dengan harga yang lebih rendah, seperti monitor komputer yang besar dan widescreen, Televisi Internet cukup nyaman bagi banyak pengguna, khususnya untuk mendapatkan 'video on demand' (dimana pengguna dapat melihat-lihat melalui katalog film atau program televisi, lalu mengunduh dan menontonnya).

Banyak penyedia layanan televisi tradisional yang melakukan *streaming* kontennya langsung di Internet, biasanya untuk meningkatkan *viewership* yang pada gilirannya memberikan pendapatan dari iklan, pendapatan tradisional penyedia layanan televisi. Tetapi Televisi Internet tidak hanya untuk penyedia layanan tradisional; Televisi Internet juga menawarkan peluang untuk produser konten independen untuk menjangkau pemirsa yang lebih luas tanpa harus bernegosiasi dengan perusahaan layanan televisi, atau tanpa harus melakukan investasi besar di infrastruktur untuk menyajikan konten. Dengan cara ini, Internet menawarkan lagi pergeseran paradigma dalam penyampaian layanan tradisional – pertama adalah *mail* dan *telephony*, lalu sekarang televisi.



Gambar 26. Televisi Bloomberg, Saluran Informasi dan Berita Keuangan 24 jam, Tersedia Langsung dari Internet (Sumber: http://www.bloomberg.com)



# **Pertanyaan**

Pertimbangkan kemungkinan dampak Televisi Internet. Menurut Anda, kemanakah arah teknologi baru ini? Apakah Televisi Internet mempunyai masa depan? Jika ya, dampak apa yang akan dimiliki Televisi Internet terhadap siaran televisi tradisional?

# Teknologi akses broadband

Akses Internet *broadband* dapat dikirimkan dalam berbagai bentuk, mencakup seluruh jajaran media konektivitas, dari kabel tembaga ke kabel optik dan nirkabel. Beberapa teknologi saat ini dijelaskan di bawah ini.

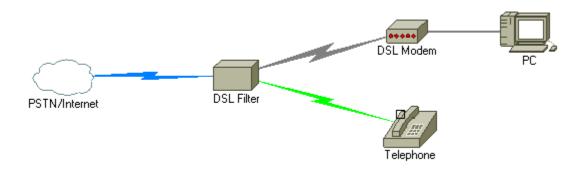
#### **DSL**

Mungkin bentuk akses *broadband* yang paling umum adalah melalui bentuk teknologi *Digital Subscriber Line* (DSL, kadang-kadang disebut xDSL). DSL menggunakan kabel telepon biasa (seperti di dalam layanan telekomunikasi) untuk mengirimkan data dijital.

Terdapat banyak variasi DSL dan biasanya huruf sebelum 'DSL' menunjukkan teknologi

yang digunakan. Misalnya, 'ADSL' merujuk ke *Asymmetric Digital Subscriber Line*, 'SDSL' merujuk kepada *Symmetric Digital Subscriber Line*, dan 'VDSL' merujuk kepada *Very high speed Digital Subscriber Line*.

ADSL mungkin adalah layanan DSL yang paling umum ditawarkan oleh banyak penyedia layanan di seluruh dunia. Dalam layanan ADSL, satu kabel mengirimkan baik data dan suara. Sinyal frekuensi pada kabel dibagi menjadi dua bagian: suara dimodulasikan ke kabel pada frekuensi yang lebih rendah (yaitu 4 kHz) dan data dimodulasikan pada frekuensi yang lebih tinggi (yaitu 25 kHz atau lebih). Di sisi pelanggan, dipasang filter DSL untuk memisahkan sinyal suara dan data, dimana suara terhubung ke telepon biasa dan data ke modem DSL (Gambar 27).



Gambar 27. Sambungan ADSL yang Umum (Kredit: Rajnesh D.Singh)

Kecepatan download dan upload pada link ADLS berbeda, dengan kecepatan download lebih tinggi. Misalnya, layanan yang umum dijual adalah 256k untuk download dan 128k untuk upload, dikenal dengan 256/128kbps. Kecepatan yang tersedia pada layanan DSL berkisar dari 64kbps hingga 24.000kbps. Namun, kecepatan ini bergantung pada beberapa faktor, termasuk teknologi yang digunakan serta kualitas dan kondisi kabel yang dipasang oleh penyedia layanan.

DSL juga memiliki keterbatasan pada panjang kabel antara *DSL termination point* di penyedia layanan (disebut *Digital Subscriber Line Access Multiplexer* atau DSLAM) dan lokasi pelanggan. Biasanya hingga sekitar 5 km, tergantung pada teknologi DSL yang digunakan dan kualitas kabel. Kecepatan DSL yang lebih tinggi biasanya untuk kabel yang panjangnya lebih pendek, jadi semakin jauh lokasi pelanggan dari DSLAM, semakin rendah kecepatan yang tersedia.

#### Wi-Fi

Wi-Fi umumnya digunakan untuk menjelaskan teknologi *Wireless LAN* yang mengacu ke standar IEEE 802.11. Menggunakan gelombang radio untuk menciptakan hubungan komunikasi antara dua titik atau lebih, dengan perangkat lainnya menggunakan Ethernet untuk melengkapi *link*.

Wi-Fi telah menjadi fitur *ubiquitous* kehidupan komputasi: hampir semua PC *notebook* telah dilengkapi *port* Wi-Fi, termasuk juga beberapa ponsel. Fasilitas 'hotspot' Wi-Fi semakin banyak tersedia di berbagai lokasi, termasuk bandar udara, hotel dan kedai kopi. Beberapa kota juga menerapkan jaringan Wi-Fi mencakup seluruh kota.<sup>48</sup>

Istilah 'Wi-Fi' digunakan oleh *Wi-Fi Alliance* untuk menjelaskan produk berbasis teknologi IEEE 802.11. Wi-Fi adalah kependekan dari '*Wireless Fidelity*' di dokumen *Wi-Fi Alliance*<sup>49</sup> (seperti Hi-Fi untuk *High Fidelity*). Namun, *Wi-Fi Alliance* tidak mendorong penjelasan Wi-Fi seperti itu, kemungkinan besar karena sedikit sekali relevansi ke konsep '*High Fidelity*' dan karenanya bukanlah perbandingan yang sesuai.

Wi-Fi tersedia pada kecepatan yang berbeda-beda:

- 802.11a berkecepatan hingga 54Mbps and beroperasi pada pita frekuensi 5GHz.
- 802.11b berkecepatan hingga 11Mbps and beroperasi pada pita frekuensi 2,4Hz. Ini adalah kecepatan awal dimana banyak produk dikeluarkan pada saat itu. Sekarang telah digantikan dengan kecepatan yang lebih tinggi.
- 802.11g berkecepatan hingga 54Mbps and beroperasi pada pita frekuensi 2,4GHz.
- 802.11n adalah standar terbaru yang saat ini masih dalam pengembangan, dengan pengesahan oleh IEEE diharapkan pada Juni 2009. Beroperasi pada frekuensi 2,4GHz dan 5GHz dan mendukung kecepatan hingga lebih dari 200Mbps.

Jangkauan umum sebuah *Wi-Fi Access Point*, yang memungkinkan perangkat Wi-Fi berkomunikasi satu sama lain, adalah sekitar 30m dalam ruangan dan 100m di luar ruangan, tergantung pada kondisi lingkungan. Teknologi 802.11n diharapkan meningkatkan jangkauan ini hingga dua kali lipat.

Selain menyediakan jangkauan lokal, Wi-Fi juga digunakan untuk menyediakan hubungan komunikasi *point-to-point* dan *point-to-multipoint*, biasanya menjangkau jarak hingga beberapa kilometer menggunakan antena dan amplifier. Ini dapat diperpanjang lebih jauh lagi dengan menggunakan *repeaters*.

Perlu dicatat bahwa Wi-Fi berpancar di rentang frekuensi yang terbuka, yang berarti setiap orang dapat mengirimkan dan menerima pada frekuensi tersebut, mengakibatkan kemacetan dan interferensi. Sebagai contoh, telepon nirkabel dan *microwave ovens* juga menggunakan pita frekuensi 2,4GHz, begitupun Bluetooth dan beberapa gerbang elektrik serta alarm anti-maling.

Banyak percobaan dan eksperiman telah mampu membuat hubungan Wi-Fi lebih dari 200km dari titik ke titik. Maksimum jarak titik-ke-titik dari *link* Wi-Fi dibatasi oleh lekukan Bumi dan *line-of-sight* (yaitu dua titik harus dapat 'melihat' satu sama lain).

<sup>49</sup> Wi-Fi Alliance, *Enabling the Future of Wi-Fi Public Access* (Wi-Fi Alliance, 2004), http://www.wi-fi.org/white\_papers/whitepaper-010204-wifipublicaccess.

Akademi Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> Wikipedia, "Municipal wireless network," Wikimedia Foundation, Inc., http://en.wikipedia.org/wiki/Municipal wireless network.

#### WiMax

DSL dan Wi-Fi keduanya memiliki keterbatasan, yang akan mempengaruhi penerapan untuk akses *broadband*. DSL memerlukan kabel berkualitas baik dan memiliki jangkauan terbatas dari setiap DSLAM untuk mencapai *link* dengan kecepatan tinggi yang handal. Biaya infrastruktur juga signifikan. Wi-Fi adalah teknologi yang jauh lebih murah, tetapi bermasalah dalam jangkauan. Wi-Fi juga menggunakan spektrum frekuensi yang terbuka, yang berarti siapapun dapat menyiarkan dan menerima pada frekuensi ini dan kemacetan ini dapat menjadi masalah besar.

WiMax adalah teknologi yang mengatasi keterbatasan tersebut dengan menyediakan akses *broadband* berkecepatan tinggi menggunakan teknologi nirkabel yang lebih murah untuk diterapkan (dibandingkan dengan sistem berbasis kabel), dengan jangkauan yang lebih luas sama dengan jaringan ponsel. WiMax adalah singkatan dari *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, dan merupakan standar IEEE 802.16.

Potensi WiMax seringkali disamakan dengan dampak ponsel terhadap jaringan telepon. Orang akan melihatnya sebagai teknologi yang lebih nyaman (dan lebih *mobile*), yang membuat layanan WiMax menjadi pengganti yang mudah bagi akses Internet berbasis kabel dan DSL. Sistem ini juga dirancang untuk mudah digunakan, seperti halnya ponsel yang tinggal dinyalakan untuk mencari dan tersambung ke stasiun telepon seluler terdekat untuk diotentikasi. WiMax bekerja dengan cara yang sama.

Spesifikasi WiMax memungkinkan kecepatan hingga 70Mbps dan jangkauan sampai sekitar 50km dari stasiun pemancar tanpa persyaratan *line-of-sight* (dalam kondisi lingkungan optimal) antara pengguna dan stasiun pemancar. WiMax dapat beroperasi pada berbagai frekuensi dari 2 hingga 11GHz dan dari 10 hingga 66GHz.

Selain untuk menjalankan jaringan berbasis WiMax, WiMax juga dapat digunakan sebagai teknologi *backhaul* untuk menghubungkan *Wi-Fi Access Points* (atau *hotspots*), yang memperpanjang waktu hidup instalasi Wi-Fi yang telah ada. Ini berarti biaya infrastruktur menjadi lebih rendah dengan menggunakan jaringan *hybrid* WiMax/Wi-Fi dimana Wi-Fi digunakan untuk menyediakan akses lokal dan WiMax sebagai *backbone*.

#### 3G

3G digunakan untuk menggambarkan generasi ketiga dari teknologi komunikasi telepon seluler. Telepon seluler 3G adalah perangkat multimedia (sering disebut 'Smartphones') dengan kemampuan mengirim dan menerima audio dan video, dan akses Internet. Smartphones dapat juga menyertakan aplikasi produktivitas seperti editor dokumen dan fitur manajemen informasi personal.

Istiah 'generasi' mengacu pada perbedaan kualitatif dalam teknologi telepon seluler, dengan sistem telepon seluler analog secara umum disebut sebagai 1G, sistem telepon seluler digital sebagai 2G, dan telepon seluler dengan mekanisme transfer data seperti

GPRS sebagai 2.5G. Teknologi 3G menawarkan kecepatan transfer hingga 3Mbps, dibandingkan dengan 144kbps yang ditawarkan telepon 2G, dan teknologi ini mendukung jumlah pelanggan yang lebih besar baik untuk suara dan data. Implementasi teknologi 3G saat ini memiliki kecepatan transfer 384kbps untuk pelangan *mobile*, dan sekitar 2Mbps bagi pelanggan *fixed*.

Dengan 3G, aplikasi seperti video *streaming* (misalnya menonton pertandingan olahraga secara langsung), *e-mail* (khususnya pengiriman dan penerimaan *file* berukuran besar), *Web browsing*, aplikasi GPS, panggilan video dan berbagai aplikasi berbasis Internet/Web, untuk berfungsi secara *seamless* dan efisien. Jepang dan Republik Korea merupakan negara pengguna awal jaringan 3G, dengan penerapan diselesaikan pada 2004 dan 2006, berturut-turut. Akan tetapi, meski teknologi ini menjanjikan, pemahaman oleh pelanggan di bagian dunia lain terasa lambat. Sebagian alasannya adalah tingginya biaya, khususnya untuk akses Internet dan model *'pay by volume'* yang digunakan oleh kebanyakan layanan 3G. Pada beberapa bagian dunia, lisensi spektrum 3G telah dilelang atau dijual pemerintah dengan nilai yang sangat besar kepada operator telekomunikasi, yang berarti bahwa operator perlu mengembalikan biaya tersebut ketika memberikan layanan.



# Ujian

- 1. Apakah Internet *broadband* itu?
- 2. Dari standar Wi-Fi yang ada sekarang, manakah yang paling cepat?
- 3. Identifikasi dua masalah yang paling mempengaruhi *link* Wi-Fi jarak jauh.
- 4. Di pihak konsumen, apa yang digunakan untuk memisahkan suara dan data pada saluran DSL?
- 5. Apa keuntungan WiMax dibandingkan dengan Wi-Fi?



## **FOKUS**

# AirJaldi: Jaringan Nirkabel di Himalaya

AirJaldi merupakan jaringan nirkabel untuk komunitas besar berlokasi di Dharamsala dan sekitarnya, India Utara. Bekerjasama dengan *Dharamsala Information Technology* 

Group, jaringan yang dikembangkan ini juga disebut *Dharamsala Wireless Mesh Community Network*. Dijalankan oleh *Tibetan Technology Center*, yang didirikan untuk mengeksplor dan memanfaatkan teknologi modern dalam membantu masyarakat Tibet, dan di-host oleh *Tibetan Children's Villages School*, yang didirikan untuk menjaga kepentingan anak-anak pengungsi Tibet di India.

Jaringan ini dibangun setelah pemerintah India melakukan deregulasi penggunaan Wi-Fi pada Januari 2005. Akhir Februari 2005, *Dharamsala Wireless Mesh Community Network* memiliki delapan kampus. Jaringan nirkabel *mesh* dianggap paling cocok untuk daerah pegunungan di wilayah kaki gunung Himalaya barat. Jaringan nirkabel *mesh* adalah sekelompok *node* jaringan dengan minimal dua jalur berbeda untuk setiap *node*. Ini membuat jaringan dapat diperluas melebihi batasan *line-of-sight* dari teknologi Wi-Fi dengan menggunakan jalur-jalur dari *node* sekitar untuk mencapai *node* yang jauh. Jaringan nirkabel *mesh* juga memberikan kehandalan dan redundansi dengan cara ini.



Gambar 28. Sebuah Node di Dharamsala Wireless Mesh backbone (Sumber: AirJaldi, http://drupal.airjaldi.com/node/33)

Backbone Dharamsala Wireless Mesh memiliki lebih dari 30 node (lihat Gambar 28) yang berbagi satu saluran radio, saat ini sedang dilakukan pemasangan node dengan radio multi-saluran untuk membantu skalabilitas jaringan. Akses ke jaringan diberikan ke sekolah lokal, kantor pemerintah dan LSM dengan sejumlah biaya, yang tergantung pada instalasi node di tempat mereka, yang pada akhirnya meningkatkan jangkauan jaringan. Setiap node pada jaringan menggunakan jenis perangkat radio yang sama (disebut Himalayan Mesh Router) yang dibangun dan dikembangkan secara lokal. Antena yang sesuai dengan lokasi node terpasang dengan perangkat karena beberapa lokasi membutuhkan jenis antena yang spesifik. Semua anggota jaringan menerima akses Internet berjenis broadband. Menurut situs web AirJaldi, total 6Mbps bandwidth Internet tersedia untuk jaringan dimana lebih dari 2.000 komputer terhubung.

Jaringan digunakan untuk berbagai hal termasuk akses Internet, file sharing, off-site backup, dan pemutaran video dari arsip. Sebuah sistem VoIP terpusat juga terpasang,

memberikan layanan telepon kepada anggota jaringan dengan menggunakan piranti lunak dan juga perangkat telepon *hardware-based- IP*. Sistem ini terhubung ke PSTN. Namun, karena masalah hukum, hanya bisa menerima telepon yang berhenti di jaringan *mesh*. Karena *keyboard* komputer standar tidak mendukung skrip Tibet, VoIP menjadi alat komunikasi penting: anggota jaringan cukup *dial* orang lain dalam jaringan dan berbicara, ketimbang mengandalkan komunikasi tertulis.

Karena *backbone* jaringan *mesh* dienkripsi menggunakan perangkat keras khusus, *wireless access points* telah terpasang di *node-node* tertentu untuk memungkinkan *roaming* perangkat *mobile* untuk tersambung ke jaringan. Enkripsi dan perangkat keras spesifik ini diperlukan untuk menjamin keamanan jaringan dan kualitas layanan.

Sebagian besar kawasan dimana jaringan beroperasi mengalami kekurangan pasokan listrik. Untuk alasan ini, sejumlah besar *node* jaringan menggunakan tenaga surya, yang meningkatkan *uptime* jaringan secara signifikan dan menunjukkan potensi penggunaan sistem di kawasan tanpa listrik. Singkatnya, *Dharamsala Wireless Mesh Network* adalah contoh sempurna bagaimana jaringan komunitas dapat berkembang di bawah lingkungan peraturan yang tepat.

Sumber: AirJaldi, "The Dharamsala Community Wireless Mesh Network," http://drupal.airjaldi.com/node/56.



# **Pertanyaan**

Adakah peranan jaringan nirkabel komunitas di negara Anda? Apa keuntungan yang dapat mereka berikan, dan apa peran mereka dalam pengembangan komunitas?



## Latihan

Bentuk kelompok kecil. Dalam kelompok Anda, diskusikan konsep jaringan nirkabel komunitas dan identifikasi peluang untuk membangun sistem sejenis di negara Anda. Identifikasi isu peraturan yang perlu ditangani untuk memastikan bahwa jaringan tersebut dapat beroperasi dan berkembang.

# 3.8 Interoperabilitas

Interoperabilitas mengacu pada kemampuan sistem yang terpisah dan tersebar untuk bekerja bersama, tanpa perlu usaha ekstra dari pengguna. Konsep interoperabilitas menjadi makin penting dengan kemajuan teknologi seperti *cloud computing* yang berasumsi bahwa perangkat yang digunakan cocok dengan layanannya.

Umumnya, sistem mencapai interoperabilitas dengan mengikuti standar dalam perancangan, pengembangan, dan penerapannya. Sebagai contoh, perangkat yang 'Internet-enabled' dianggap interoperable karena mereka dapat bekerja di atas protokol TCP/IP, yang memberikan kemampuan "Interoperabilitas dengan Internet". Port jaringan yang tersedia di komputer dan laptop adalah contoh lainnya: port-port ini mengikuti standar Ethernet IEEE 802.3, yang melalui port tersebut dapat dilakukan komunikasi dengan perangkat lainnya meski dibuat dari pabrikan yang berbeda. Dalam aplikasi piranti lunak, interoperabilitas berperan memastikan bahwa data dari satu aplikasi dapat diakses oleh aplikasi lainnya (misalnya, mampu membuat file teks pada PC Windows kemudian diakses dan diubah di komputer lain yang berjalan di atas Linux).

Interoperabilitas mencegah monopoli dan mengembangkan persaingan dengan memastikan bahwa produk dari pabrikan yang berbeda dapat bekerja dengan yang lainnya. Sebagai contoh, interoperabilitas memungkinkan pengguna dengan ponsel Nokia terhubung ke sebuah penyedia layanan untuk berkomunikasi dengan orang lain yang menggunakan ponsel Sony Ericsson dengan operator seluler yang berbeda.

Interoperabilitas menjadi perhatian utama di Era Informasi dimana ketersediaan, akses ke dan pertukaran informasi dalam berbagai bentuk adalah penting. Publik membutuhkan akses ke berbagai jenis informasi (seperti data historis, pengetahuan teknis, pedoman praktik terbaik, statistik, layanan informasi pemerintah) yang seringkali disimpan dalam sistem dan proses yang bervariasi, bisa jadi *proprietary*, atau hadir di lingkungan yang 'tertutup' dengan hak akses terbatas. Dengan interoperabilitas, pertukaran informasi harusnya tidak memengaruhi sistem yang memeliharanya.

Untuk mencapai interoperabilitas yang sesungguhnya, sebuah organisasi harus telah mencapai kondisi mampu menghargai dan memanfaatkan penuh informasi yang dimiliki, dan dalam posisi mampu bertukar informasi secara efisien dengan organisasi lainnya. Kemampuan untuk bertukar informasi akan menggiring pada penemuan peluang baru, dan ini penting untuk dunia yang makin terhubung dan makin global.

Catatan: Wikipedia's article on Standards Organizations (tersedia di <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Standards\_organisations">http://en.wikipedia.org/wiki/Standards\_organisations</a>) memberikan ringkasan yang bagus akan berbagai organisasi standar internasional, industri dan regional.

Untuk pembahasan lebih lanjut mengenai interoperabilitas, lihat Modul 2 –Kebijakan, Proses, dan Tata Kelola TIK untuk Pembangunan, Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan, UN-APCICT.



# Ujian

Apa yang interoperabilitas berikan dan mengapa hal tersebut penting?



# Ujian

- 1. Seperapa penting Internet bagi Anda dan negara Anda? Berdasarkan informasi yang diberikan di bagian ini, dapatkah Anda mengidentifikasi beberapa isu penting terkait dengan infrastruktur dan stabilitas Internet di negara Anda?
- 2. Bagaimana Internet mengubah hidup kita, khususnya bagaimana kita bekerja, hidup dan berinteraksi dengan teman dan keluarga? Bagaimana Anda melihat perkembangan Internet di masa mendatang?
- 3. Internet merupakan bagian penting pada kehidupan saat ini. Apa tindakan teknis dan kebijakan yang menurut Anda dibutuhkan untuk memastikan keberlangsungan stabilitas Internet?

## 4. MENGHUBUNGKAN ORGANISASI MODERN

Bagian ini bertujuan untuk:

- Memberikan gambaran tentang *total cost of ownership (TCO)* ketika membuat keputusan pengadaan;
- Menjelaskan peranan Free and Open Source Software (FOSS), khususnya dalam hal lokalisasi;
- Menjelaskan peranan sistem informasi dan manajemen basisdata modern dalam organisasi;
- Menjelaskan peranan metode interkoneksi berbasis Internet dalam organisasi; dan
- Menguraikan pertimbangan kebijakan yang relevan terhadap koneksi organisasi modern.

## Pertimbangan Kebijakan

Ketika Anda membaca bagian ini, perhatikan hal-hal berikut dari sisi kebijakan:

- Memastikan bahwa keputusan pengadaan dan pembelian memperhitungkan tren teknologi, serta daur hidup sistem, termasuk TCO-nya;
- Menilai manfaat dari adopsi FOSS dari sisi penghematan ekonomi, serta potensi lokalisasi piranti lunak agar sesuai dengan kondisi lokal;
- Penggunaan metode baru penyajian aplikasi yang membutuhkan lebih sedikit sumber daya teknis untuk mengoperasikan dan memelihara, seperti *Software as a Service* dan *Enterprise Resource Planning*, untuk menyediakan akses dan integrasi aplikasi 'keseluruhan organisasi'.
- Potensi pengurangan biaya interkonektivitas dengan menggunakan *virtual private networks* (VPN) sebagi sarana untuk menghubungkan lokasi/kantor yang jauh; dan
- Potensi keuntungan implementasi intranet sebagai sumber informasi organisasi.

Sistem teknologi informasi modern saat ini mampu memberikan kendali proses dan manajemen yang lebih baik, selain juga meningkatkan efisiensi operasional. Dengan banyaknya pilihan perangkat keras dan piranti lunak yang ada, penting untuk memastikan bahwa pilihan telah diambil dengan tepat. Bagian ini tidak bermaksud untuk menjadi panduan pasti memilih perangkat keras dan piranti lunak; namun lebih bermaksud memberikan informasi tentang faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan pilihan.

# 4.1 Pertimbangan Perangkat Keras

Perangkat keras terdiri dari berbagai peralatan mulai dari *PC desktop*, *file server* hingga peralatan jaringan, serta pelengkap komputer seperti *scanner* dan perangkat *backup*.

#### **Monitor Komputer: CRT lawan LCD**

Monitor komputer telah lama dirancang menggunakan teknologi *Cathode Ray Tube* (CRT). Beberapa tahun terakhir ini teknologi *Liquid Crystal Display* (LCD) muncul sebagai alternatif. Monitor CRT berukuran besar dan berat serta memerlukan area meja yang lebih banyak dibandingkan dengan LCD. Ini faktor penting untuk dipertimbangkan apalagi jika ruang yang ada terbatas. LCD generasi baru juga membutuhkan listrik yang jauh lebih sedikit dibandingkan CRT; LCD menghasilkan lebih sedikit panas; dan nyaman di mata. Selain itu, harga monitor LCD juga telah menurun, yang berarti TCO yang lebih rendah. <sup>50</sup>

#### Sistem desktop: Thin clients lawan fat clients

Dalam hal perangkat keras, *thin client* adalah versi *cut-down* dari PC yang digunakan dalam lingkungan jaringan *client-server*. *Thin client* biasanya hanya menjadi alat untuk mengakses dan menampilkan data, dan pemrosesan data dilakukan di *server*. Ini berarti *thin client* dapat menjadi perangkat hemat listrik yang mengandalkan *server* yang kuat untuk pemrosesan. Sebaliknya, *fat client* dapat disetarakan dengan PC pada jaringan yang memroses datanya sendiri dan hanya menggunakan jaringan dan *server* untuk melewatkan data ke komputer lain, atau untuk penyimpanan.

Kentungan thin client diantaranya biaya administrasi TI yang lebih rendah mengingat kecil kemungkinan pengguna bermain dengan piranti lunak aplikasi karena aplikasi dapat 'dikunci' hanya untuk keperluan kerja. Ini juga mengurangi kemungkinan piranti lunak berbahaya terpasang. Sebagian besar manajemen dilakukan di server, dan update serta keperluan lain dapat dilakukan secara remote. Jika thin client mengalami kerusakan, dapat dengan mudah diganti dan pengguna dapat kembali online dengan cepat, karena semua data tersimpan secara terpusat di server. Keuntungan lainnya antara lain konsumsi daya yang lebih rendah, desktop footprint yang lebih kecil, dan lebih handal karena thin client memiliki lebih sedikit bagian yang berpindah.

Fat client juga punya beberapa kelebihan. Diantaranya, file server memerlukan daya yang lebih rendah karena pemrosesan biasanya terjadi pada fat client itu sendiri, kinerja multimedia yang lebih baik karena mereka dapat memiliki controller grafis yang bagus, ekspansi peripheral yang lebih baik, dan lebih sedikit ketergantungan pada konektivitas jaringan (thin client membutuhkan jaringan yang fungsional dan konsisten).

Keputusan untuk menggunakan thin client atau fat client sangat bergantung pada kebutuhan organisasi dan aplikasi yang digunakan. Organisasi yang lebih kecil

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Gartner Total Cost of Ownership, http://amt.gartner.com/TCO/index.htm.

umumnya cukup dengan *fat client* (atau PC) terhubung ke *general-purpose file server* untuk penyimpanan data dan komunikasi. Organisasi yang lebih besar dengan infrastruktur jaringan yang baik mungkin lebih cocok menggunakan *thin client*.

#### Sistem jaringan: 100Mbps lawan 1,000Mbps

Di bagian sebelumnya, modul ini membahas jaringan Ethernet dan teknologi yang ada saat ini. Jaringan merupakan bagian penting dari infrastruktur dan rancangannya penting, khususnya bagi organisasi besar. Dengan jatuhnya harga perangkat jaringan untuk 1,000Mbps (Gigabit), *Gigabit Ethernet Switches* (alat yang menghubungkan LAN) perlu dipasang paling tidak di level *server*, dan untuk menghubungkan bagian lain dari LAN. Ini akan memberikan *bandwidth* yang lebih baik, dan kinerja yang lebih baik antara titik-titik penting di jaringan serta antara *server* dan *workstation*.

Analogi yang cocok adalah sederetan pipa air dimana jumlah maksimum air yang dapat mengalir ditentukan oleh diameter dari pipa terkecil. Agar efektif, pipa utama yang memberikan air ke semua pipa yang lebih kecil harus memiliki diameter yang lebih besar sehingga jumlah air yang lebih besar mampu mengalir secara efektif ke setiap pipa yang lebih kecil.

#### Perlindungan daya: Uninterruptible power systems

Pasokan listrik yang stabil dan handal selalu menjadi perhatian khususnya di negara berkembang. Gangguan listrik dapat menyebabkan kerusakan hebat pada sistem TI. Penting untuk melindungi bagian penting infrastruktur TI (misalnya *file server*, perangkat konektivitas jaringan dan perangkat *backup*) dari gangguan listrik. Dengan harga yang semakin murah (dan meningkatnya persaingan), harga *uninterruptible power systems* (UPS) telah turun hingga pada titik dimana pemasangan UPS di setiap PC *desktop* memakan biaya sekitar 10-15 persen dari harga PC tersebut. Idealnya, ini masuk dalam kebijakan pengadaan untuk mendapatkan diskon jumlah/volume. Dan penting untuk memahami teknologi dibalik UPS karena menentukan harga serta kehandalannya.

Stand-by atau Passive UPS: Jenis UPS yang paling dasar dan pada dasarnya terdiri dari pseudo-sine wave inverter, battery charger dan baterai. UPS ini bisa jadi memiliki basic filtering untuk input dan output dan biasanya tidak termasuk pengaturan daya. Ketika tegangan listrik berkurang di bawah batas, UPS akan menggunakan baterai untuk menguatkan output. Ini adalah jenis perangkat UPS termurah dan hanya cocok untuk situasi di mana pasokan listrik umumnya stabil dan UPS ini hanya digunakan untuk kondisi listrik mati.

Line Interactive UPS: UPS ini tingkatannya lebih tinggi daripada tipe stand-by dan juga terdapat beberapa jenis. Beberapa hadir dengan sine wave inverter, beberapa hadir hanya dengan voltage boosters, dan yang lain lagi hadir dengan pengatur tegangan penuh. UPS jenis ini umumnya memiliki filtering yang lebih baik dan lebih efektif biaya

dari sisi harga dan kinerja. Mereka cocok untuk lingkungan yang sering mengalami gangguan listrik dan untuk situasi dimana tegangan sering naik turun. *Line Interactive UPS* biasanya terdiri dari *filter*, sebuah *inverter* dengan fasilitas pengatur tegangan, *battery charger* dan baterai. Sebagian besar model yang ada saat ini memiliki *port* komunikasi seperti USB untuk pengaturan daya oleh piranti lunak sehingga komputer yang terhubung dapat dimatikan dengan baik ketika terjadi gangguan listrik.

#### **Online UPS:**

Banyak vendor mengatakan UPS mereka adalah 'online'. Namun, UPS online yang sesungguhnya adalah yang mengambil tegangan AC yang datang, mengubahnya ke DC, melakukan penyaringan, dan kemudian mengubah DC kembali ke AC untuk output. Proses konversi ganda ini memberikan kestabilan tinggi untuk gelombang sinus murni yang dikeluarkan. UPS online jenis ini adalah jenis UPS yang terbaik, dan paling mahal. Sangat cocok untuk lingkungan dimana sering terjadi gangguan listrik dan fluktuasi. UPS online dapat berkapasitas besar seperti UPS terpusat untuk memberikan daya ke seluruh departemen, ruang atau bangunan. Atau bisa memiliki kapasitas yang lebih kecil untuk sistem desktop dan peralatan jaringan.



#### Perkabelan Terstruktur

Meskipun tidak secara tegas didefinisikan sebagai perangkat keras, kabel adalah bagian integral dari infrastruktur TIK organisasi. Tanpa adanya perkabelan. Sebagian besar jaringan tidak akan ada (jaringan nirkabel tidak selalu menjadi pilihan karena keterbatasan *bandwidth* dan keamanan). Dalam beberapa tahun terakhir konsep kabel terstruktur banyak digunakan, terutama untuk jaringan yang lebih besar.

Jadi, apakah perkabelan terstruktur itu?

Sebuah structured cabling system (SCS) adalah sistem transportasi multimedia. Perkabelan terstruktur menyediakan metode terkendali untuk rancangan, instalasi dan administrasi infrastruktur kabel dan dirancang untuk kompatibel dengan semua penerapan jaringan berbasis standar. SCS memberikan pengguna sebuah sistem endto-end yang paling sesuai dengan kebutuhan bisnis mereka dan mampu berkembang dan menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan.

Mengapa SCS penting di sistem jaringan saat ini?

SCS adalah garis hidup bagi seluruh infrastruktur TI di organisasi. SCS yang dirancang dengan baik akan mengurangi biaya di tiap tahapan siklus hidup infrastruktur TI, yaitu:

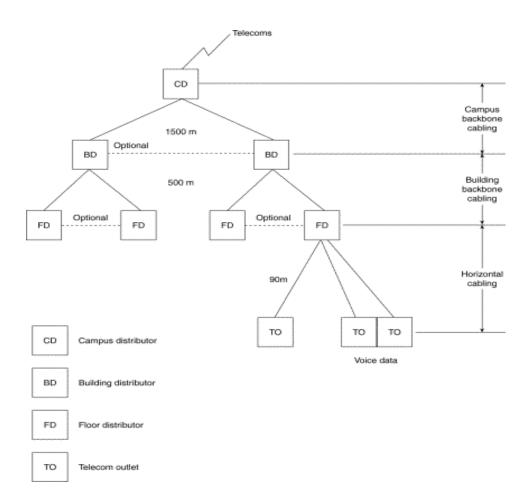
- 1. Instalasi
- 2. Moves, Adds, Changes (MACs)
- 3. Pemeliharaan dan Administrasi

Siklus hidup umum berbagai komponen infrastruktur TI adalah sebagai berikut:

- Piranti Lunak = 2 tahun
- PC = 5 tahun
- Server dan Mainframe = 10 tahun
- Sistem Perkabelan = 15 tahun
- Building Shell = 50 tahun

Bagaimana Anda membangun SCS?

Model kabel ISO/IEC 11801 (Gambar 29) adalah model jaringan berbasis standar IEEE 802.3.



Gambar 29. Model Kabel ISO/IEC 11801 (Sumber: ISO/IEC)

Terminologi berikut umum digunakan dalam menjelaskan sebuah SCS (mengacu pada Gambar 29):

**Campus Distributor** - Istilah 'kampus' mengacu pada fasilitas dengan dua gedung atau lebih dalam area yang relatif kecil. Ini adalah titik pusat *backbone* kampus dan titik koneksi telekomunikasi dengan dunia luar. Dalam LAN Ethernet, *campus distributor* biasanya berupa *gigabit switch* dengan kemampuan antarmuka telekomunikasi.

**Building Distributor** - Ini adalah titik koneksi gedung ke *backbone* kampus. Sebuah *building distributor* Ethernet biasanya berupa 1000/100- or 1000/100/10-Mbps *switch*.

**Floor Distributor** - ini merupakan titik koneksi *floor* ke *building distributor*. ISO/IEC 11801 merekomendasikan sekurangnya satu *floor distributor* untuk setiap 1.000m<sup>2</sup> ruang lantai di lingkungan kantor, dan jika mungkin, sebuah distributor terpisah untuk setiap lantai dalam bangunan. Sebuah *floor distributor* Ethernet biasanya berupa 1000/10- atau 100/10-Mbps *switch*.

**Telecom Outlet** - Ini adalah titik koneksi jaringan untuk PC, workstation, print server, serta aplikasi non-data lainnya (seperti suara, video, dan lain-lain). File server biasanya co-located dengan dan langsung terhubung ke distributor kampus, bangunan, atau lantai, sesuai dengan kegunaannya.

**Campus Backbone Cabling** - Biasanya berupa kabel optik single-mode atau multimode yang menghubungkan pusat campus distributor dengan setiap building distributor.

**Building Backbone Cabling** - Biasanya berupa kabel fiber *multimode* atau UTP Kategori 5 atau yang lebih baik, yang menghubungkan *building distributor* dengan setiap *floor distributor* dalam gedung.

**Horizontal Cabling** - Utamanya berupa kabel UTP Kategori 5 atau lebih, meskipun beberapa instalasi menggunakan fiber *multimode* (konsep dari 'fibre to the desktop') yang menghubungkan telecom outlet ke floor distributor.<sup>51</sup>

Dengan menerapkan SCS, administrasi sistem serta perubahan dan pemasangan perangkat di komputer pengguna menjadi lebih sederhana. Data, suara dan video, semuanya dapat berjalan melalui infrastruktur kabel yang sama, dan tidak perlu mempunyai sistem terpisah untuk masing-masingnya.

Akademi Esensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pimpinan Pemerintahan

Disadur dari Cisco Systems, Inc, Internetworking Technologies Handbook: An essential reference for every network professional (Cisco Press, 2003), http://books.google.com/books?id=3Dn9KIIVM\_EC&pg=PA137&source=gbs\_toc\_r&cad=0\_0&sig=ACf U3U0P9fxuD\_wUJEqhIANPVigaukdjUw#PPA131,M1.



# Ujian

- Mengapa Anda perlu memilih monitor komputer LCD daripada yang berbasis CRT?
- 2. Dapatkah suara dan video dikirimkan melalui sistem perkabelan yang terstruktur?
- 3. Jika kantor Anda menghadapi fluktuasi daya yang konstan, tipe UPS manakah yang paling cocok?

# 4.2 Free and Open Source Software

FOSS (juga disebut sebagai FLOSS atau *Free/Libre Open Source Software*) menjadi perhatian publik akhir-akhir ini. Suksesnya aplikasi piranti lunak seperti browser *Mozilla Firefox* dan paket produktivitas *OpenOffice* telah membantu menetapkan FOSS sebagai alternatif dari piranti lunak yang *closed source* (atau *proprietary*).

Jadi apa tepatnya FOSS itu?

Free Software Foundation (FSF) yang didirikan oleh Richard Stallman mendefinisikan free software sebagai berikut:

Free software adalah persoalan kebebasan, bukan harga. Untuk memahami konsepnya, Anda harus berpikir kebebasan itu seperti dalam kebebasan berbicara, tidak seperti bir yang gratis.

Free software adalah kebebasan pengguna untuk menjalankan, menyalin, mendistribusi, mempelajari, mengubah dan meningkatkan piranti lunak. Lebih tepatnya, ini mengacu pada empat jenis kebebasan bagi pengguna terhadap piranti lunak:

- Kebebasan menjalankan program untuk tujuan apapun (kebebasan 0).
- Kebabasan untuk mempelajari bagaimana program bekerja, dan menyesuaikannya dengan kebutuhan Anda (kebebasan 1). Akses ke source code adalah prakondisi untuk hal ini.
- Kebebasan untuk menyebarkan salinan sehingga Anda dapat membantu sekitar Anda (kebebasan 2).
- Kebebasan untuk mengembangkan program, dan memberikan apa yang Anda kembangkan ke publik, sehingga menguntungkan seluruh komunitas. (kebebasan 3). Akses ke source code adalah prakondisi untuk hal ini.<sup>52</sup>

\_

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> GNU Operating System, "The Free Software Definition," Free Software Foundation,

FSF telah menciptakan sekumpulan 'lisensi free software' dimana General Public License dan Lesser General Public License adalah yang paling banyak digunakan.

Open Source Initiative yang didirikan oleh Bruce Perens mendefinisikan FOSS sebagai berikut:

Open source tidak hanya berarti akses ke source code. Pendistribusian open source software harus memenuhi kriteria berikut:

#### 1. Kebebasan Mendistribusikan Kembali

Lisensi tidak akan membatasi pihak manapun dalam menjual ataupun memberikan piranti lunak sebagai bagian dari distribusi kumpulan piranti lunak yang berisi program-program dari berbagai sumber. Lisensi ini tidak akan meminta pembayaran royalti atau biaya lainnya untuk penjualan tersebut.

#### 2. Source Code

Program harus menyertakan source code, dan mengizinkan distribusi dalam bentuk source code atau dalam bentuk telah di-compile. Dalam hal produk tidak didistribusikan dengan source code, harus ada cara yang dipublikasikan dengan baik untuk memperoleh source code dengan biaya tidak lebih dari reproduksi yang wajar atau mengunduh melalui Internet tanpa biaya. Source code harus dalam bentuk dimana pemrogram dapat mengubah program. Sengaja membingungkan source code tidak diperbolehkan. Bentuk tingkat menengah seperti keluaran dari preprocessor atau translator tidak diperbolehkan.

#### 3. Pekerjaan Turunan

Lisensi harus mengizinkan modifikasi dan pekerjaan turunan, dan harus memungkinkan hasilnya untuk didistribusikan di bawah persyaratan yang sama seperti lisensi dari perangkat lunak yang asli.

## 4. Integritas Pembuat Source Code

Lisensi dapat membatasi source code untuk didistribusikan dalam bentuk termodifikasi hanya jika lisensi mengizinkan distribusi 'patch file' bersama source code untuk tujuan memodifikasi program pada saat build time. Lisensi harus secara eksplisit mengizinkan distribusi piranti lunak yang dibangun dari source code termodifikasi. Lisensi mungkin memerlukan pekerjaan turunan untuk menggunakan nama atau nomor versi yang berbeda dari piranti lunak asal.

5. Tidak Ada Diskriminasi terhadap Seseorang atau Kelompok Lisensi tidak boleh mendiskriminasikan orang atau kelompok manapun.

6. Tidak Ada Diskriminasi terhadap Bidang Usaha

Lisensi tidak boleh membatasi seseorang untuk menggunakan program di bidang tertentu. Contohnya, lisensi tidak boleh membatasi program untuk digunakan di bisnis, atau digunakan untuk penelitian genetika.

#### 7. Distribusi Lisensi

Hak yang melekat ke program berlaku ke yang menerima redistribusi program tanpa perlu pembuatan lisensi tambahan oleh pihak tersebut.

- 8. Lisensi Tidak Bersifat Spesifik ke Produk
- Hak yang melekat ke program tidak tergantung pada kondisi dimana program menjadi bagian dari distribusi piranti lunak tertentu. Jika program tersebut diambil dari distribusi tersebut dan digunakan atau didistribusikan mengikuti syarat-syarat dari lisensi program, semua pihak yang menerima redistribusi program memiliki hak-hak yang sama dengan mereka yang diberikan haknya bersamaan dengan distribusi piranti lunak asal.
- 9. Lisensi Tidak Boleh Membatasi Piranti Lunak Lain Lisensi tidak boleh membatasi piranti lunak lain yang didistribusikan bersama-sama dengan perangkat lunak berlisensi. Misalnya, lisensi tidak boleh memaksa bahwa semua program lain yang didistribusikan pada media yang sama haruslah piranti lunak *open-source*.
- 10. Lisensi Haruslah Netral-Teknologi Tidak boleh ada ketentuan dalam lisensi yang didasarkan pada teknologi atau gaya antarmuka individu.<sup>53</sup>

Penggunaan dan nilai FOSS dalam sebuah organisasi dapat diringkas sebagai berikut:

- Substitusi, dimana aplikasi FOSS digunakan untuk menggantikan produk *proprietary* atau komersial (misalnya menggunakan OpenOffice, bukan Microsoft Office)
- Adanya pilihan dalam penerapan baru (misalnya menggunakan Apache Web Server, bukan Microsoft IIS)
- Migrasi aplikasi ke platform FOSS (misalnya pindah dari server berbasis Microsoft Windows atau UNIX ke server berbasis Linux)

Motivasi gerakan biasanya dikarenakan keuangan: solusi berbasis FOSS lebih murah dari sisi biaya lisensi. Faktor lainnya adalah keamanan dan lokalisasi.

**Modul 4** Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> Open Source Initiative, "The Open Source Definition," Opensource.org, http://opensource.org/docs/osd.



# Lokalisasi dan Keuntungan FOSS

Fitur yang diberikan oleh FOSS adalah fleksibilitas, khususnya kebebasan yang pengembang diberikan kepada pengguna dan untuk mengadaptasi mengembangkan piranti lunak sesuai dengan kebutuhan, termasuk kebutuhan bahasa. Kebanyakan piranti lunak populer yang tersedia secara internasional dalam Bahasa Inggris, dan mereka yang tidak dapat membaca dan menulis dalam Bahasa Inggris sering dirugikan ketika menggunakan piranti lunak tersebut. Beberapa vendor piranti lunak menawarkan versi lokal tetapi biasanya hanya pada bahasa lokal atau regional yang banyak digunakan. Bagi vendor piranti lunak, insentif komersial dari lokalisasi piranti lunak untuk sekumpulan bahasa regional di negara berkembang hanyalah kecil, apalagi di negara dimana tingkat pembajakan piranti lunak tinggi. Pada keadaan inilah FOSS dapat menjadi solusi dan benar-benar memberikan keuntungan yang signifikan.

Karena FOSS didasari prinsip bebas-untuk-mengubah-dan-mendistribusi, lokalisasi piranti lunak FOSS menjadi mungkin, khususnya jika terdapat kemauan dan kemampuan komunitas teknis. Aplikasi FOSS dapat diatur untuk konfigurasi lokal, untuk menampilkan sekumpulan karakter menggunakan *font* khusus, atau bahkan mungkin untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik melalui modifikasi antarmuka pengguna. Lokalisasi menjadi lebih mudah dengan adanya *template* bahasa yang dapat dibuat dan dihubungkan ke piranti lunak. Di saat yang sama, sebagian besar dari kode piranti lunak yang mendasari tetaplah sama.

Lokalisasi juga membantu pengembangan keahlian teknis dari komunitas lokal, mengurangi ketergantungan pada piranti lunak impor, membantu mempersempit kesenjangan dijital bahasa, dan bahkan berkontribusi kepada pertumbuhan industri TIK lokal dengan meningkatkan inovasi lain ketika level keyakinan telah ada. Banyak upaya lokalisasi telah terjadi di Asia. Proyek KhmerOS di Kamboja adalah contohnya, dan berikut kutipan dari pernyataan visi mereka yang menjelaskan motivasi lokalisasi FOSS:

Proyek KhmerOS lahir dari mimpi kami akan keadaan teknologi komputer di Kamboja dalam tiga tahun. Kami memimpikan, di tahun 2007, sebuah negara dimana orang Kamboja dapat menggunakan dan belajar komputer dalam bahasa mereka sendiri dan tidak harus pindah ke bahasa baru untuk menggunakan komputer! Basisdata dan aplikasi akan dikembangkan langsung dalam bahasa Khmer, dengan cara yang mudah dan standar untuk menangani nama dan data.

Untuk mencapainya, harus ada penggunaan luas piranti lunak berbiaya sangat rendah, sesuai dengan ekonomi, iklim usaha, dan masyarakat Kamboja. Dan harus ada cara baku untuk menggunakan Khmer.

Kami percaya bahwa untuk memasuki dunia dijital tanpa kehilangan budaya, sebuah negara harus melakukannya dengan menggunakan piranti lunak dalam bahasa sendiri. Piranti lunak dalam bahasa asing memperburuk kesenjangan dijital, membuat pelatihan dasar komputer sulit dan mahal, menutup pekerjaan menggunakan komputer bagi orang-orang dengan sumber daya ekonomi kecil, memiskinkan budaya lokal, dan memblok proses pemerintah berbasis komputer, karena skrip bahasa lokal tidak dapat digunakan di basisdata.

Untungnya, adanya skrip Khmer di standar Unicode membuka pintu untuk mulai mendukung pengembangan Khmer di berbagai platform.

Selain itu, telah ada piranti lunak bebas, mudah digunakan, berkualitas tinggi - disebut *Free Software* atau *Open Source Software* - yang dapat digunakan dan dimodifikasi. FOSS menyediakan semua yang dibutuhkan oleh pengguna komputer umum: *desktop*, aplikasi kantor (*word-processor*, *spreadsheet*, presentasi, dan manajemen basisdata), alat bantu Internet (*e-mail*, *browser*, *chatting*, dan *messenger*) serta aplikasi multimedia untuk musik dan video, dan banyak utilitas lainnya. Banyak negara mempromosikan piranti lunak jenis ini untuk kantorkantor pemerintahan, bisnis, pendidikan, dan untuk masyarakat umum.

Di masa lalu, tentu saja, penggunaan komputer di Kamboja kebanyakan dalam bahasa Inggris, dan kebanyakan menggunakan produk Microsoft Windows bajakan. Lahirnya *Cambodian Intellectual Property Law* berarti bahwa pengguna harus membeli lisensi untuk setiap piranti lunak yang digunakan, yang dijual oleh perusahaan seperti Microsoft. Hal ini terlalu mahal bagi kebanyakan pengguna komputer Kamboja.

Piranti lunak *Open Source* dan Khmer Unicode akan menjadi teknologi masa depan terbaik bagi Kamboja, dan ini dapat dicapai. Kami mengundang Anda untuk bergabung dengan kami mencapai visi ini.<sup>54</sup>



# Pertanyaan

Apakah peranan lokalisasi FOSS di negara Anda? Bagaimana usaha lokalisasi diperkenalkan, atau dikembangkan, agar cocok dengan kebutuhan lokal negara Anda?

<sup>54</sup> Khmer Software Initiative, "Vision," KhmerOS, http://www.khmeros.info/drupal/?g=en/about/vision.



Identifikasi beberapa aplikasi yang akan mendapatkan keuntungan dari lokalisasi FOSS di negara Anda.

# 4.3 Sistem Manajemen Basisdata

Sistem Manajemen Basisdata (*Database Management System*-DBMS) adalah piranti lunak komputer yang dirancang untuk mengelola basisdata. DBMS menyediakan metode pengorganisasian, penyimpanan, pengelolaan/pemanipulasian, dan pengambilan/menampilkan informasi yang disimpan dalam basisdata. Informasi ini dapat berupa apapun mulai dari catatan keuangan organisasi hingga catatan pasien rumah sakit bahkan catatan imigrasi negara. Dengan demikian, sebuah DBMS memainkan peranan penting dalam keseluruhan infrastruktur TI sebuah organisasi.

Sebuah DBMS dapat berupa piranti lunak rumit (dan mahal) yang memerlukan spesialis (Oracle contohnya), atau bisa juga sederhana dimana pengguna biasa dapat mengerti beberapa bentuk aplikasi basisdata (Microsoft Access, yang dibundel dalam Microsoft Office, contohnya). Piranti lunak yang rumit tentunya lebih canggih. Setiap jenis/merek DBMS disesuaikan dengan kegunaan yang berbeda-beda.

Sebuah DBMS pada dasarnya menyimpan bit informasi yang menjelaskan sesuatu. Misalnya, catatan inventori dalam sistem keuangan mungkin berisi hal-hal seperti:

- Nomor Part
- Deskripsi
- Kategori
- Unit
- Warna
- Rincian Pemasok
- Harga Beli
- Harga Jual
- Prosentasi Pajak Penjualan
- Jumlah
- Nomor Serial
- Re-order level
- Lokasi

Selain itu, sistem mungkin berisi gambar produk, dan mungkin rincian spesifikasi atau brosur. Fenomena yang baru dalam sistem basisdata adalah dimana data yang tidak terstruktur/terkait (sehubungan dengan item lainnya) dapat dimasukkan sebagai bagian dari keseluruhan sistem, terutama untuk keperluan pengguna. Sebuah DBMS modern

menyimpan data dalam beberapa tabel dan data tersebut terhubung menggunakan 'key' yang mengidentifikasi bit informasi terkait key tersebut. Dalam contoh catatan inventori di atas, Nomor Part adalah pilihan logis untuk menjadi key, dan setiap item yang tercantum biasanya akan disimpan di tabel yang berbeda. Semua akan direferensikan ke Nomor Part sebagai key, sehingga Nomor Part yang berbeda akan memberikan informasi yang terkait dengan Nomor Part tertentu.

Untuk menghemat waktu dan biaya pemrograman, beberapa fitur umum dari DBMS telah 'built-in' didalamnya. Beberapa diantaranya dijelaskan secara ringkas di bawah.

**Query:** Ini memberikan informasi berdasarkan kondisi spesifik atau permintaan. Misalnya, dalam contoh sistem inventori di atas, *query* dapat berupa, "Berapa banyak (*Jumlah*) item yang berwarna biru (*Warna*) yang ada di lokasi XYZ (*Location*)?" *Query* ini akan menggabungkan ketiga atribut yang ada dan memberikan hasilnya. Sebuah *report writer* basisdata digunakan untuk men-*query* DBMS atas informasi yang diperlukan dan untuk mengembalikan hasilnya. *Query* yang ada juga dapat berfungsi sebagai fasilitas keamanan yang terprogram untuk pengguna sistem. Misalnya, pengguna biasa mungkin tidak dapat mengakses informasi *Rincian Pemasok* dan *Harga Beli*, sedangkan *supervisor* atau manajer dapat mengaksesnya.

**Backup dan Replikasi**: Ini penting untuk berjaga-jaga terhadap kegagalan sistem, atau kerusakan sistem lainnya. DBMS di-back-up ke remote server atau dalam sistem informasi yang lebih besar direplikasi (atau disalin) ke beberapa server untuk alasan keamanan dan kehandalan/efisiensi. Dalam sistem yang lebih besar, pengguna bahkan tidak tahu server mana yang bekerja, yang membuat sistem menjadi transparan.

Aturan: DBMS dapat membuat informasi yang disimpan hanyalah satu entri saja. Misalnya, di catatan inventori di atas, *Nomor Serial* umumnya unik dan tidak ada dua item dengan *nomor serial* sama. DBMS dapat memastikan bahwa *nomor serial* yang sama tidak akan digunakan beberapa kali. Selain itu, informasi tertentu dapat diprogram untuk wajib diisi. Misalnya, dalam catatan inventori di atas *Nomor Part, Deskripsi, Harga Jual*, dan *Prosentase Pajak Penjualan* dapat merupakan informasi yang wajib diisi oleh pengguna, dan masing-masing dapat memiliki persyaratan minimum karakter (misalnya *Nomor Serial harus berisi delapan karakter*). Jika informasi yang dimasukkan tidak lengkap sesuai dengan yang disyaratkan, sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa aturan pemasukan data terpenuhi.

**Keamanan**: DBMS juga memiliki fasilitas untuk mengatur berbagai tingkatan keamanan terhadap data. Misalnya, beberapa pengguna hanya dapat melihat data, yang lainnya dapat memanipulasi data melalui *report*, dan lainnya dapat mengubah data. Semua ini dapat diprogram dan diatur untuk memberikan konsistensi dan keamanan data. *Audit trail* juga dapat digunakan untuk melacak perubahan yang dilakukan pengguna.

**Kalkulasi dan Komputasi**: Pada umumnya juga diperlukan beberapa bentuk komputasi terhadap data yang disimpan (misalnya jumlah item di kategori tertentu, atau total nilai dari semua item di tangan). DBMS menyediakan berbagai komputasi ini sebagai fungsi yang *built-in*.

**Logs and Audit Trails**: Log dari semua aktivitas pada basisdata dapat digunakan untuk tujuan keamanan, atau untuk melacak siapa melakukan apa dan kapan. Hal ini berguna ketika ada kesalahan yang dilakukan dalam pemasukan data dan ada kebutuhan untuk membatalkan perubahan yang telah dilakukan.

# 4.4 Proses Pengembangan Piranti Lunak

Proses pengembangan piranti lunak merujuk pada cara piranti lunak dikembangkan dan kadang disebut juga daur hidup piranti lunak. Proses lengkapnya terdiri atas serangkaian aktivitas dan tugas untuk mendefinisikan, membangun dan menyajikan piranti lunak yang memenuhi kebutuhan pengguna. Hal ini dijelaskan di bawah ini.

**Analisis** *Domain*: Langkah pertama adalah menentukan *domain* atau latar belakang piranti lunak secara umum dan bagaimana ia berhubungan dengan piranti lunak lain – yaitu apa yang umum dan apa yang tidak. Ini untuk memastikan bahwa kebutuhan pengguna tidak terbingungkan dengan kebutuhan pengembang piranti lunak.

Analisis Elemen Piranti Lunak: Menentukan kebutuhan piranti lunak adalah langkah yang paling sulit. Pengguna tahu apa yang mereka inginkan tetapi tidak tahu apa dan bagaimana piranti lunak harus melakukannya, yang kadang-kadang ambigu atau bertentangan. Ini mungkin paling baik diringkas dengan pernyataan, "Saya tahu Anda yakin Anda memahami apa yang Anda pikir saya katakan, tetapi saya tidak yakin Anda menyadari apa yang Anda dengar bukanlah apa yang saya maksudkan." (Pernyataan ini diungkapkan oleh Roger S. Pressman tapi terkait dengan banyak hal, termasuk mantan Presiden AS Richard Nixon)

**Spesifikasi**: Merupakan kegiatan merincikan piranti lunak yang akan dibuat, berdasarkan kebutuhan pengguna. Bagian penting dari hal ini adalah bagaimana piranti lunak akan berinteraksi dengan sistem eksternal serta tetap konstan dan stabil.

**Arsitektur**: Memberikan representasi abstrak dari piranti lunak untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan produk selain juga memungkinkan pengembangan dan skalabilitas. Antarmuka ke piranti lunak lain dan sistem operasi dan perangkat keras juga ditangani selama proses ini.

**Coding**: Proses penulisan kode/program piranti lunak komputer yang, ketika dijalankan, melakukan tugas dan fungsi yang diperlukan dari aplikasi.

**Pengujian**: Tahap pengujian adalah penting, terutama ketika beberapa bagian dari sistem diprogram oleh tim yang berbeda. Pengujian memastikan bahwa segala sesuatu bekerja bersama-sama sesuai yang telah ditentukan. Langkah ini merupakan bagian dari penjaminan kualitas perangkat lunak.

**Deployment atau Implementasi**: Setelah tes-tes yang diperlukan telah dijalankan, piranti lunak dipindahkan ke 'lingkungan produksi' – yaitu tersedia untuk digunakan.

**Dokumentasi**: Ini adalah tugas yang sangat penting, terutama untuk pemeliharaan dan peningkatan di masa mendatang. Namun, tahap ini sering diabaikan atau menerima perhatian kurang dari yang seharusnya.

Pelatihan dan Dukungan Piranti Lunak: Seseorang dapat saja membangun piranti lunak yang paling canggih di dunia, tapi akan menjadi betul-betul tidak berguna jika tidak ada yang menggunakannya. Orang cenderung menolak perubahan, dan ini terjadi ketika memperkenalkan piranti lunak baru ke organisasi, terutama ketika pengguna tidak yakin akan penggunaan sistem komputer. Penting untuk melakukan pengenalan bertahap dengan memberikan pelatihan ke pengguna. Pelatihan harus dirancang untuk dapat membangun keyakinan pengguna, dan memberikan peluang bagi pengguna untuk makin antusias serta menjadikan pengguna mampu mengajar yang lainnya.

Pemeliharaan: Pemeliharaan yang berkelanjutan dan peningkatan piranti lunak mungkin adalah bagian yang terbesar dan tersulit dari seluruh proses pengembangan piranti lunak. Perbaikan terhadap bug serta masalah yang timbul dalam penggunaan piranti lunak di lingkungan produksi sangat menghabiskan waktu. Bagian dari pemeliharaan mencakup juga penambahan fitur dan fasilitas baru seiring dengan kesadaran pengguna akan fitur yang tersedia dan apa yang perlu ditambahkan. Menambahkan kode program, atau mencoba untuk mengetahui apa yang dilakukan oleh bagian kode tertentu, adalah kerja keras, terutama jika pemrogram aslinya tidak lagi terlibat dan/atau dokumentasi yang ada buruk.



## **SEKILAS TEKNOLOGI**

#### Software as a Service

Software as a Service (SaaS) adalah contoh bagaimana Internet dapat membantu memberikan hal-hal lama dengan cara-cara baru. SaaS adalah *platform* penyajian piranti lunak melalui Internet yang membuat piranti lunak tersedia dimanapun Internet tersedia. Alih-alih memasang 'aplikasi klien' di PC klien, SaaS menggunakan *browser web* untuk menyediakan antarmuka klien ke pengguna.

Piranti lunaknya sendiri diletakkan di sebuah pusat data yang dioperasikan oleh vendor piranti lunak itu sendiri, atau diletakkan oleh pihak ketiga yang khusus bergerak dalam bidang *hosting* aplikasi. Perangkat lunak tidak 'dijual' ke pengguna seperti yang biasa dilakukan; tapi pengguna membayar biaya untuk menggunakan piranti lunak, seperti berlangganan. Ini jelas memberikan beberapa keuntungan, termasuk tidak harus mengeluarkan investasi di depan (yang kadang-kadang besar) untuk membeli piranti lunak, investasi infrastruktur untuk *host* dan pengoperasian piranti lunak, dan pemeliharaan perangkat keras dan piranti lunak.

SaaS disajikan sebagai aplikasi satu-ke-banyak, yang berarti bahwa satu instalasi piranti lunak akan melayani pelanggan yang banyak dan tidak saling terkait. Namun, setiap pelanggan memiliki 'virtual container' untuk data mereka yang sifatnya pribadi dan aman. Ini membantu biaya tetap rendah bagi vendor, dan pada akhirnya tercermin dalam biaya yang lebih rendah bagi pengguna. Karena piranti lunak disajikan melalui Internet, pengguna tidak harus menstandarisasi sistem operasi atau perangkat keras untuk PC mereka (meski beberapa persyaratan dasar umumnya direkomendasikan oleh penyedia piranti lunak). Internet yang bersifat global juga berarti bahwa piranti lunak tersedia di seluruh dunia, dimana penting bagi organisasi yang memiliki kantor di beberapa negara. Pada model penyajian piranti lunak tradisional, ini memerlukan 'site licenses' untuk setiap kantor, dan juga infrastruktur perangkat keras untuk hosting dan mengoperasikan piranti lunak.

Upgrade aplikasi, atau mendapatkan 'versi baru', selalu menjadi kekhawatiran bagi sebuah organisasi dan SaaS mengatasinya dengan memberikan sebuah 'versi tunggal' yang selalu tersedia bagi semua pengguna. Dari sisi pengguna, upgrade software bukan masalah karena dilakukan di sisi penyedia perangkat lunak; di banyak kasus, pengguna bahkan tidak menyadari bahwa upgrade telah dilakukan. Bagi pengguna baru, deployment menjadi lebih cepat: login ke PC, jalankan Web browser, arahkan ke homepage aplikasi, login ke piranti lunak, dan pengguna ada di dalam sistem dalam beberapa menit. Pelatihan dan bimbingan juga dapat disediakan melalui Internet, membuat deployment dan penggunaan menjadi efisien.

SaaS memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas dan memastikan bahwa sebuah organisasi menghabiskan waktu lebih banyak pada fungsi intinya daripada pengalokasian sumber daya untuk merancang dan menerapkan sistem TIK.

Untuk informasi lebih lanjut, akses *InfoWorld Clip on SaaS* di Internet di <a href="http://www.infoworld.com/archives/videoTemplate.jsp?Id=665">http://www.infoworld.com/archives/videoTemplate.jsp?Id=665</a>.

# 4.5 Enterprise Resource Planning

Sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) didasarkan pada konsep mengintegrasikan berbagai data dan proses dalam sebuah organisasi menjadi satu kesatuan sistem. Sebuah sistem ERP dapat menggunakan berbagai modul aplikasi komputer dengan *unified database* untuk menyimpan data organisasi sebagai faktor kunci penyatuan.

Sebelum adanya konsep ERP, berbagai departemen dalam suatu organisasi memiliki sistem komputer mereka sendiri untuk bidang aktivitas yang spesifik. Misalnya, bagian sumber daya manusia (SDM) memiliki sistem sendiri untuk rincian personel dan pelaporan organisasi; bagian penggajian memroses dan menyimpan data terkait upah dan gaji; bagian keuangan menyimpan catatan transaksi keuangan; dan bagian

pemasaran dan penjualan menyimpan pelanggan lalu, saat ini, dan pelanggan potensial, serta informasi kontak terkait. Masing-masing sistem pada dasarnya sistem yang berlainan namun memiliki sekumpulan data umum dimana dengannya sistem berkomunikasi dengan bagian lain. Sebagai contoh, bagian SDM dan sistem penggajian bertukar informasi berdasarkan nomor pegawai unik yang harus dijaga konsistensinya di semua sistem. Ini memerlukan upaya signifikan dengan sistem yang terpisah. Setiap perubahan atau *update* data harus dikomunikasikan dan disinkronisasikan segera; jika tidak, transaksi tidak dapat diproses (misalnya seorang karyawan tidak dibayar pada waktunya karena informasi belum di-*update*).

Sistem ERP memberikan solusi dengan mengintegrasikan semua sistem (yang mungkin masih ada dengan fasilitas antarmuka) melalui satu kesatuan basisdata. Ini memungkinkan data tersedia di seluruh sistem, dan mengurangi kebutuhan untuk pemantauan dan pembaharuan antara sistem yang terpisah. Ini juga dapat mengurangi kebutuhan perangkat keras dalam artian beberapa aplikasi yang tadinya berjalan di beberapa server dapat dibuat untuk berjalan di satu server (atau beberapa server untuk redundansi dan/atau skalabilitas). Ini juga mengurangi biaya kebutuhan external interface antara dua atau lebih sistem umum untuk bertukar data.

Sistem ERP berasal dari industri manufaktur tetapi saat ini digunakan di semua jenis organisasi, termasuk organisasi nirlaba dan pemerintah. Sistem ERP modern biasanya mencakup sebagian besar kebutuhan fungsional dasar organisasi dengan modul-modul seperti:

- **Keuangan** *General Ledger*, Debitur, Kreditur, *Fixed Assets*, Manajemen Arus Kas, Anggaran
- Sumber Daya Manusia Data Personel, Penggajian, Kehadiran, Manfaat
- **Customer Relationship Management** Kampanye Pemasaran, Kontak Pelanggan, Layanan Pesanan, Penawaran, Call Center Support Data
- Proyek Alokasi Sumber Daya Proyek, Timelines
- **Supply Chain Management** Kontrol Stok (Inventori), *Order Entry*, Pembelian, Perencanaan *Supply Chain*, Penjadwalan
- **Manufaktur** *Bill of Materials*, Penjadwalan Sumber Daya, Manajemen *Workflow*, Manajemen Biaya, *Quality Control*, Manajemen Proses
- Pergudangan Lokasi Produk, Rotasi Stok

Dengan penggunaan sistem berbasis-Web, sebuah sistem ERP juga dapat memiliki *user interface* bagi pelanggan untuk membuat dan melacak pesanan, katalog produk dapat dilihat oleh publik, atau mungkin pelaporan pengeluaran karyawan.

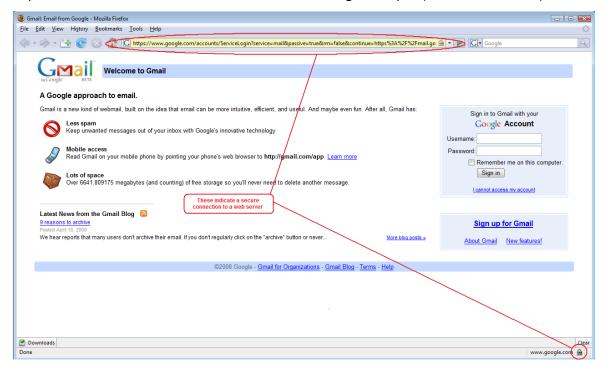
Kebanyakan sistem ERP diimplementasikan oleh pihak ketiga ketimbang *in-house* dikarenakan kompleksitas penerapan sistem tersebut. Keberhasilan implementasi ERP memerlukan keterampilan dan keahlian tertentu di berbagai bidang, dari akuntansi ke *supply chain management* hingga perencanaan sumber daya. Aspek penting dari penerapan ERP adalah pelatihan yang tepat bagi pengguna dan dukungan pasca implementasi serta bantuan ke pengguna. Kebijakan pengguna yang tepat dan dapat

diterima juga perlu dilakukan untuk memastikan integritas dan kerahasiaan data, karena sebuah sistem ERP dapat menyajikan semua informasi yang diperlukan bagi operasional organisasi, dan informasi ini, jika tersebar, dapat menjadi berharga bagi pesaing atau orang lain yang punya niat berbahaya atau kriminal.

#### 4.6 Internal Intranet

'Intranet' bermain dengan kata 'Internet' untuk membedakan jaringan komputer yang pada dasarnya bersifat internal untuk organisasi tetapi dibangun menggunakan *Internet Protocol* (TCP/IP) yang digunakan di Internet. Intranet biasanya hanya tersedia bagi staf dalam organisasi meskipun mereka juga dapat diakses melalui Internet dengan secure login, atau VPN. 'Extranet' adalah istilah terkait yang biasanya merujuk pada perluasan intranet ke pihak eksternal yang dipercaya organisasi, seperti pemasok, pelanggan dan organisasi terkait lainnya.

Intranet menggunakan berbagai protokol dan layanan Internet untuk memfasilitasi akses ke informasi organisasi (misalnya laporan) dan area fungsional (misalnya data pelanggan, data produk, data keuangan). Informasi semacam itu dapat diakses menggunakan *browser Web*, melalui koneksi yang aman. Pada *Web browser*, koneksi yang aman dicirikan oleh gembok kecil di bagian bawah halaman dan kolom alamat ditampilkan dalam warna berbeda dan diawali dengan 'https' (lihat Gambar 30).



Gambar 30. Koneksi yang Aman ke Sebuah Web Server menggunakan Web browser (Kredit: Rajnesh D. Singh)

Perlu dicatat bahwa intranet tidak selalu menyediakan akses ke Internet, walaupun menggunakan teknologi yang sama. Dalam kasus dimana *bandwidth* Internet mahal, organisasi dapat membuat sebuah intranet dan menggunakannya untuk menempatkan berbagai informasi yang diperoleh dari Internet umum dan sumber lain. Contoh dari informasi tersebut adalah *update* piranti lunak anti-virus, brosur, lembaran data dan referensi dokumen. Penempatan informasi di jaringan internal menghemat biaya akses Internet organisasi dan juga menyediakan akses cepat ke data.

Bila tersedia dari Internet, intranet biasanya diimplementasikan dengan *secure gateway* yang memerlukan otentikasi pengguna sebelum akses ke data internal organisasi diberikan. Enkripsi juga dapat digunakan untuk melindungi data sensitif. Ini adalah praktik yang baik dalam kasus apapun, terutama melalui Internet.

Seiring perkembangan teknologi Web, intranet menjadi alat yang penting untuk memenuhi kebutuhan komunikasi dan kolaborasi internal organisasi. Intranet dapat digunakan untuk kolaborasi lokal dan *remote* pada proyek-proyek misalnya melalui penggunaan internal wiki, forum, dan diskusi. Mereka dapat digunakan untuk menyajikan informasi internal secara efisien dan tepat waktu, khususnya jika anggota staf membutuhkan akses data dari jauh. Prosedur dan dokumen kebijakan internal dapat dibuat tersedia dalam format yang mudah-untuk-ditelusuri. Karena informasi dipasang 'online', versi terbaru selalu tersedia untuk pengguna yang berwenang. Dan karena teknologi Web umumnya lintas-platform, pengguna dengan sistem operasi dan perangkat keras yang berbeda dapat mengakses dan berbagi informasi.



### **SEKILAS TEKNOLOGI**

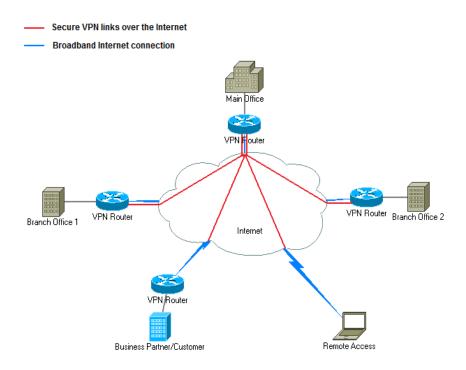
# VPN untuk Menghubungkan Beberapa Lokasi

VPN telah muncul sebagai cara aman dan nyaman untuk menggunakan Internet sebagai media untuk interkoneksi banyak organisasi, yang secara fisik lokasinya terpisah ataupun untuk pekerja *mobile*.

Sebuah VPN beroperasi dengan menciptakan 'terowongan' yang terlindungi melalui jaringan komunikasi (misalnya Internet) untuk secara lancar dan aman menghubungkan kantor dan individu yang *remote* (lihat Gambar 31). Semua lokasi di VPN bekerja seperti mereka merupakan bagian dari jaringan internal organisasi, meskipun data mengalir melalui jaringan publik. Berbagai mekanisme otentikasi dan enkripsi digunakan untuk melindungi 'terowongan' antar lokasi, dan ini dapat dilakukan di tingkat jaringan menggunakan VPN *gateway* dan di tingkat klien menggunakan piranti lunak tertentu yang dipasang di PC. Sistem operasi modern memiliki dukungan *built-in* untuk VPN. Pada intinya VPN dapat dibandingkan dengan memiliki *leased lines* antar lokasi, tapi dengan harga yang jauh lebih murah karena menggunakan Internet sebagai infrastruktur komunikasi.

Terdapat keuntungan lain dari VPN, seperti:

- Koneksi ke lokasi baru dapat disediakan dengan cepat. Satu-satunya persyaratan adalah koneksi Internet dan perangkat keras/piranti lunak terkait. Bandingkan ini dengan menggunakan sambungan leased line antar lokasi yang membutuhkan banyak waktu untuk pemasangannya.
- Hubungan antar lokasi dapat cepat ditingkatkan untuk melayani permintaan yang meningkat. Ini biasanya memerlukan peningkatan bandwidth Internet yang ada.
- Berbagai layanan dan aplikasi dapat dijamin tingkat kinerjanya. Misalnya, bandwidth yang tetap dapat dialokasikan untuk VoIP atau akses basisdata.
- Pengeluaran modal berkurang karena persyaratan VPN biasanya lebih murah dibandingkan leased line. Selain itu, terdapat potensi pengurangan pengeluaran operasional dengan alih daya support, dan bahkan sampai penyediaan VPN, kepada pihak ketiga (di pasar di mana mereka ada).
- Jaringan internal organisasi dapat diakses dari mana saja selama sambungan Internet tersedia.



Gambar 31. Contoh VPN melalui Internet (Kredit: Rajnesh D. Singh)

Seperti halnya penerapan TIK, kebijakan yang sesuai harus ditempatkan untuk mencegah penyalahgunaan VPN dan melindungi informasi. Karena VPN dapat menyediakan akses ke semua layanan yang berjalan di jaringan internal organisasi, fitur keamanan yang sesuai harus terpasang. Hal ini termasuk tingkatan akses pengguna ke jaringan, dan bahkan bisa juga menjalnkan dua VPN atau lebih dengan satu VPN untuk akses umum dan yang lainnya untuk mengakses informasi spesifik.



# Ujian

- 1. Apa saja keuntungan yang dapat diberikan SaaS?
- 2. Definisikan apakah VPN itu.



# **Pertanyaan**

Apakah Anda melihat peranan intranet di organisasi Anda? Apakah peranan tersebut?



## Latihan

Sebutkan apa saja yang dapat Intranet lakukan untuk organisasi Anda, dan bagaimana hal itu dapat meningkatkan efisiensi umum dan akses ke informasi.



# Ujian

- Seberapa pentingkah TCO ketika membuat keputusan pembelian? Perlukah isu lingkungan dipertimbangkan sebagai bagian dari TCO (misalnya konsumsi energi)
- Apakah terdapat business case untuk FOSS? Apakah Anda (atau akankah Anda) memasukkan FOSS sebagai bagian dari strategi TIK Anda?
- 3. Seberapa pentingkah lokalisasi piranti lunak untuk wilayah/komunitas Anda? Bagaimana dengan lokalisasi konten (misalnya konten Internet)?
- 4. Seberapa pentingkah memiliki organisasi yang saling-terhubung? Akankah ini membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas?

#### **BACAAN TAMBAHAN**

Cisco Systems. Internetworking Technology Handbook. http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/ito\_doc.html.

Crocker, Dave. Email History. http://www.livinginternet.com/e/ei.htm.

EP.NET LLC. Public Internet Exchange Point Repository. http://www.ep.net/ep-main.html.

Ethernet Alliance website. http://www.ethernetalliance.org.

"How do I" section. Intranet Journal. http://www.intranetjournal.com/howdoi.html.

How DSL Works. HowStuffWorks Inc. http://electronics.howstuffworks.com/dsl.htm.

IEEE 802.3 Higher Speed Study Group website. http://grouper.ieee.org/groups/802/3/hssg/public/index.html.

Imagining the Internet. A project of the Elon University School of Communications and the Pew Internet and American Life Project. http://www.elon.edu/predictions.

InfoWorld. InfoClipz: Software as a Service. http://www.infoworld.com/archives/videoTemplate.jsp?Id=665.

Institute of Electrical and Electronics Engineers website. http://www.ieee.org.

Internet Architecture Board website. http://www.iab.org.

Internet Assigned Numbers Authority website. http://www.iana.org.

Internet Corporation for Assigned Names and Numbers website. http://www.icann.org.

Internet Engineering Steering Group website. http://www.iesg.org.

Internet Engineering Task Force. The Tao of IETF: A Novice's Guide to the Internet Engineering Task Force. http://www.ietf.org/tao.html.

Internet Governance Forum website. http://www.intgovforum.org.

Internet Research Task Force website. http://www.irtf.org.

Internet Society. A Brief History of the Internet. http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml.

Internet Society. Histories of the Internet: A collection of references and readings. http://www.isoc.org/internet/history.

Internet Society website. http://www.isoc.org.

Internet World Stats website. http://www.internetworldstats.com/stats.htm.

KhmerOS website. http://www.khmeros.info.

Metcalfe, Robert M. dan David R. Boggs. 1976. Ethernet: Distributed packet switching for local computer networks. *Communications of the ACM* 19 (7): 395–404. [The original Metcalfe and Boggs paper on Ethernet is available at <a href="http://portal.acm.org/citation.cfm?id=360253&dl=ACM&coll=ACM&CFID=39370057&CFTOKEN=52797288">http://portal.acm.org/citation.cfm?id=360253&dl=ACM&coll=ACM&CFID=39370057&CFTOKEN=52797288</a>.]

Miller, Paul. Interoperability: What is it and why should I want it? *Ariadne*. Issue 24 (Web version). http://www.ariadne.ac.uk/issue24/interoperability/intro.html.

Number Resource Organization website. http://www.nro.org.

Road to 100G Alliance website. http://www.roadto100g.org.

Simonelis, Alex. 2005. A Concise Guide to the Major Internet bodies. *Ubiquity*, Volume 6, Issue 5 (15-22 Februari 2005). <a href="http://www.acm.org/ubiquity/views/v6i5\_simoneli.html">http://www.acm.org/ubiquity/views/v6i5\_simoneli.html</a>. Souphavanh, Anousak and Theppitak Karoonboonyanan. 2005. FOSS: Localization. Bangkok: UNDP-APDIP. <a href="http://www.iosn.net/l10n/foss-localization-primer">http://www.iosn.net/l10n/foss-localization-primer</a> and <a href="http://en.wikibooks.org/wiki/FOSS\_Localization">http://en.wikibooks.org/wiki/FOSS\_Localization</a>.

Southern Cross Cable Network website. http://www.southerncrosscables.com.

South East Asia Middle East Western Europe 4 (SEA-ME-WE 4) project website. Sri Lanka Telecom. http://www.seamewe4.com.

Spamtrackers.eu. SpamWiki website. http://www.spamtrackers.eu.

Templeton, Brad. Reflections on the 25<sup>th</sup> Anniversary of SPAM. http://www.templetons.com/brad/spam/spam25.html.

TVHistory.TV. Television History – The First 75 Years. http://www.tvhistory.tv.

Van Vleck, Tom. The History of Electronic Mail. A personal memoir. http://www.multicians.org/thvv/mail-history.html.

Wikipedia. Internet Research Steering Group. Wikimedia Foundation Inc. http://en.wikipedia.org/wiki/Internet\_Research\_Steering\_Group.

Working Group on Internet Governance website. http://www.wgig.org.

World Standards Services Network website. http://www.wssn.net.

World Summit on the Information Society website. http://www.wsis.org.

Zakon, Robert H. Hobbes' Internet Timeline v. 8.2. http://www.zakon.org/robert/internet/timeline.

# **DAFTAR ISTILAH**

ccTLD Singkatan dari Country Code Top Level Domain. Ini merujuk pada

top level domain di Internet yang dialokasikan untuk negara atau wilayah tertentu, hampir selalu berbasis kode dua-huruf ISO 3166 — contohnya AU untuk Australia, HK untuk Hong Kong, ID untuk

Indonesia, IN untuk India, VN untuk Vietnam.

DSL Singkatan dari *Digital Subscriber Line*. Teknologi ini memungkinkan

penyediaan layanan Internet broadband berkecepatan tinggi

melalui kabel telepon biasa.

GHz Unit pengukuran untuk frekuensi radio yang menunjukkan nilai

miliar (G) dari Hertz (Hz).

gTLD Singkatan dari Generic Top Level Domain. Awalnya ini

dimaksudkan untuk menunjukkan jenis organisasi (misalnya COM untuk organisasi komersial). gTLD umumnya tersedia untuk digunakan secara global, dengan beberapa perkecualian karena alasan sejarah Internet di AS (seperti misalnya MIL digunakan oleh

militer AS dan GOV digunakan oleh Pemerintah AS).

IP address Mengacu pada alamat *Internet Protocol*, sebuah alamat unik yang

dialokasikan ke perangkat terhubung ke jaringan komputer yang menggunakan *Internet Protocol*. Jaringan menggunakan alamat IP untuk mencari perangkat yang terhubung dan menyampaikan

informasi.

IPv4 Internet Protocol versi 4, versi Internet Protocol saat ini. IPv4

mempunyai keterbatasan pada jumlah alamat IP yang tersedia.

IPv6 Internet Protocol versi 6, generasi berikutnya dari Internet Protocol

yang dirancang untuk memberikan peningkatan jumlah alamat IP

yang tersedia dan pengembangan lainnya.

IXP Singkatan dari *Internet Exchange Point*, sebuah jaringan komputer

khusus yang menghubungkan berbagai Penyedia Jasa Internet (PJI) sehingga mereka dapat bertukar lalu lintas dengan cara yang

lebih ekonomis.

MHz Unit pengukuran untuk frekuensi radio yang menunjukkan nilai juta

(M) dari Hertz (Hz).

Open Spectrum Frekuensi radio yang dialokasikan untuk bebas digunakan tanpa

perlu mendapatkan izin penyiaran.

SaaS Singkatan dari Software as a Service, sebuah cara untuk

menyajikan aplikasi piranti lunak di Internet.

sTLD Singkatan dari Sponsored Top Level Domain. Nama domain

Internet ini hanya dapat didaftarkan oleh mereka yang memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh organisasi yang mensponsori nama domain (contohnya, ASIA untuk organisasi dan individu di Asia dan TRAVEL untuk mereka yang terkait dengan industri travel dan hospitality). Ada juga beberapa TLD yang tidak disponsori, seperti INT untuk organisasi pakta internasional dan EDU untuk organisasi

pendidikan terakreditasi AS.

TCP/IP Singkatan dari *Transmission Control Protocol/Internet Protocol.* Ini

adalah teknologi dimana Internet dibangun di atasnya.

TLD Ini adalah bagian terakhir dari nama *domain* Internet, sesudah 'dot'

terakhir (contoh, untuk nama domain www.mywebsite.com, TLD-

nya adalah 'com').

VoIP Singkatan dari *Voice over Internet Protocol*. Ini memungkinkan

seseorang untuk melakukan panggilan suara (atau telepon) melalui

Internet.

VPN Singkatan dari *Virtual Private Network*. VPN memungkinkan

koneksi yang aman antara beberapa lokasi/kantor dengan menggunakan Internet. Ini semakin banyak digunakan menggantikan metode lama untuk menghubungkan banyak

lokasi/kantor seperti leased line.

# LAMPIRAN. SEJARAH SINGKAT PERKEMBANGAN INTERNET

1957	Uni Soviet (USSR) meluncurkan Sputnik, satelit bumi buatan pertama. Dorongan penciptaan Internet umumnya dihubungkan dengan reaksi pemerintah AS akan peluncuran tersebut.
1958	Pemerintah AS mendirikan <i>Advanced Research Projects Agency</i> (atau ARPA) didalam Departemen Pertahanan AS untuk menjadi yang terdepan dalam ilmu dan teknologi, khususnya teknologi militer dan pertahanan.
1961	Leonard Kleinrock dari <i>Massachusetts Institute of Technology</i> mempublikasikan <i>paper</i> pertama tentang <i>packet switching</i> . Pada saat itu (dan sampai sekarang, meski pergeseran ke jaringan konvergen dan IP mengubah semua ini), jaringan telekomunikasi adalah berbasis teknologi <i>circuit switching</i> . <i>Circuit switching</i> bekerja dengan menetapkan sebuah <i>bandwidth</i> eksklusif tetap, atau <i>fixed delay circuit</i> antara dua titik yang ingin berkomunikasi. <i>Packet switching</i> mengatur komunikasi dengan mengirimkan blok-blok data (atau paket) antara dua titik melalui jalur yang mungkin berbagi dengan lalu lintas lain dan dimana paket-paket ini bisa jadi mengalami jeda. Umumnya, <i>packet switching</i> dianggap lebih fleksibel karena memungkinkan <i>bandwidth</i> untuk secara dinamis digunakan bersama dan lebih dari dua titik dapat berkomunikasi melalui jalur yang ada dengan menggunakan <i>routing</i> .
1969	Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET), jaringan packet switching operasional pertama di dunia dan pelopor Internet masa kini, telah diciptakan.
1971	Program <i>e-mail</i> pertama dibuat oleh Ray Tomlinson dari Bolt Beranek dan Newman, Inc., (yang telah memenangkan kontrak untuk membuat sistem awal ARPANET) untuk mengirimkan pesan ke seluruh jaringan terdistribusi.
1972	Tomlinson memodifikasi program <i>e-mail</i> untuk dijalankan di sistem ARPANET menggunakan simbol '@' yang kini sering kita gunakan.
1973	Jalur internasional pertama (ke University College of London di UK) ditambahkan ke ARPANET dan Robert Metcalfe mempublikasikan tesis PhD-nya tentang Ethernet. Analisis internal di ARPA menunjukkan bahwa 75 persen lalu lintas yang ada di ARPANET adalah e-mail. Dalam masa ini Vinton Cerf dan Robert Kahn juga menyusun deskripsi pertama tentang TCP ( <i>Transmission Control Program</i> , yang istilahnya digunakan sampai saat ini). Di bulan Desember deskripsi tersebut dipublikasikan sebagai RFC675: <i>Specification of Internet Transmission Control Program</i> . <sup>55</sup>
1978	TCP dibagi menjadi dua - Transmission Control Protocol (TCP) dan Internet

<sup>55</sup> Network Working Group, RFC 675: Specification of Internet Transmission Program, Internet Engineering Task Force, http://tools.ietf.org/html/rfc675.

	Protocol (IP) . Sekarang umum disebut sebagai protokol TCP/IP. TCP/IP menguatkan kebutuhan koneksi yang seamless antara jaringan. ARPANET saat itu menggunakan Network Control Program dimana jaringan bertanggung jawab menjamin kehandalan. Dalam model TCP/IP, host (atau titik yang sedang berkomunikasi) menangani kehandalan, mengurangi peran jaringan dalam mengelola penyampaian informasi dan akhirnya memungkinkan terhubungnya jaringan yang berbeda. Jadi TCP/IP adalah metode interkoneksi yang berarsitektur terbuka dan penting untuk interoperabilitas jaringan.
1979	Dua jaringan pertama (Stanford University di AS dan University College London di UK) terhubung satu sama lain melalui TCP/IP.
1982	Departemen Pertahanan AS menetapkan TCP/IP sebagai standar untuk seluruh jaringan komputer militer.
1983	ARPANET mengadopsi TCP/IP sebagai protokol jaringan mereka pada 1 Januari 1983.
1984	DNS diperkenalkan, yang berarti pengguna tidak perlu lagi harus mengingat nama-nama jalur ke sistem lain.
1985	Internet Advisory Board (sekarang dikenal dengan Internet Architecture Board) menyelenggarakan workshop tiga hari tentang TCP/IP untuk industri, membuka jalan untuk penggunaan komersial-nya. Rancangan open standard tanpa syarat paten atau royalti membuatnya cepat diterima oleh industri.
1986	IETF dan IRTF terbentuk.
1988	Internet pelan tetapi telah menjadi global. CERN (tempat lahirnya protokol World Wide Web di tahun 1989) menggunakan TCP/IP untuk jaringan internal mereka antara 1984 dan 1988. Sebagian besar Eropa pada saat itu menjalankan jaringan mereka menggunakan UUCP Usenet melalui jalur X.25 (protokol untuk menghubungkan jaringan packet-switched melalui infrastruktur telekomunikasi umum – seperti leased line, telepon, ISDN). Tahun 1988 dilakukan transisi jaringan-jaringan di Eropa ke TCP/IP dan CERN membuka hubungan eksternal pertama. <sup>56</sup>
1989	Australian Academic and Research Network dibangun secara eksklusif menggunakan IP. Jepang juga terhubung ke National Science Foundation Network (NSFNet, pelopor Internet publik) pada tahun 1989, diikuti India dan Republik Korea tahun 1990, Hong Kong, Singapura dan Taiwan di tahun 1991, dan Thailand di tahun 1992. <sup>57</sup>
	ISOC didirikan dan Internet Advisory Board berganti nama menjadi Internet

Ben Segal, 1995, A Short History of Internet Protocols at CERN, http://www.cern.ch/ben/TCPHIST.html.
 Kazunori Konishi, Kanchana Kanchanasut, Lawrence Wong dan Kilnam Chon, 2003, Internet History in Asia, dipresentasikan pada 16th APAN Meetings/Advanced Network Conference di Busan, Asia-Pacific Advanced Network, http://www.apan.net/meetings/busan03/cs-history.htm; dan Robert H Zakon, Hobbes Internet Timeline, http://www.zakon.org/robert/internet/timeline.

	Architecture Board dan menjadi bagian dari ISOC.
	Penggunaan jaringan untuk tujuan komersial umumnya dilarang, karena tujuan utamanya seharusnya untuk pendidikan dan riset. Namun, beberapa sudah mulai tidak mengikuti batasan ini. Akhir 1980-an PJI pertama muncul. Mereka menyediakan akses publik ke jaringan riset regional dan akses jaringan alternatif melalui <i>gateway</i> menggunakan UUCP Usenet. Meskipun beberapa universitas tidak gembira dengan penggunaan jaringan untuk tujuan non-pendidikan ini, tetapi umum diterima bahwa PJI komersial membantu mengurangi biaya akses, yang akhirnya membantu institusi pendidikan yang lebih kecil untuk terhubung ke jaringan.
1990	ARPANET dihentikan keberadaannya.
1995	NSFNet kembali menjadi jaringan riset, dan berbagai lembaga pemerintah dan operator komersial membangun <i>backbone</i> dan interkoneksi mereka sendiri. <i>Network Access Point</i> (NAP) regional dibangun, dan ini menjadi fasilitas interkoneksi utama untuk berbagai jaringan. Internet kini dibuka untuk penggunaan komersial penuh, tanpa pembatasan.
	NAP adalah pelopor IXP saat ini dan merupakan bagian penting infrastruktur Internet (lihat bahasan tentang IXP di modul ini untuk informasi lebih lanjut).

# **CATATAN UNTUK INSTRUKTUR**

Seperti tertulis di bagian 'Tentang Seri Modul': modul ini dan modul lainnya dirancang untuk tetap bernilai bagi pembaca yang beragam dengan latar belakang negara yang bermacammacam. Modul ini juga dirancang untuk dipresentasikan, seluruhnya atau sebagian, dalam berbagai cara, baik *online* maupun *offline*. Modul ini juga dapat dipelajari oleh seseorang atau kelompok di lembaga pelatihan maupun kantor pemerintah. Latar belakang peserta dan durasi sesi pelatihan akan menentukan tingkat kedalaman dari isi presentasi.

'Catatan' ini menawarkan pada instruktur beberapa ide dan saran untuk penyajian isi modul dengan lebih efektif.

#### Pengaturan Sesi

Modul ini berisi konten yang bervariasi dan semuanya dapat diulas dalam lima hari. Untuk workshop berdurasi lebih pendek, beberapa sesi dapat dipersingkat atau dilewati.

Penting untuk sebelumnya mengetahui latar belakang peserta *workshop* sehingga dapat dilakukan modifikasi terhadap apa yang disajikan. Jika Anda mendapati peserta mempunyai latar belakang teknis yang bagus, Anda dapat melewatkan sebagian besar bagian teknis dari modul (terutama di Bagian 2 dan 3) dan meminta peserta merujuk ke manual tercetak. Jika Anda mendapati peserta dengan latar belakang kebijakan, fokus pada perspektif kebijakan yang disorot di modul, lalu hubungkan dengan konten teknis. Kedua pendekatan tersebut memungkinkan modul untuk disajikan dalam tiga hari.

Dalam merencanakan sesi *workshop*, seimbangkan berapa lama peserta akan duduk tanpa istirahat. Sebagai contoh, Anda dapat membagi sesi satu hari ke dalam enam sesi 60-menit ketimbang empat sesi 90 menit.

Berikut adalah panduan kasar akan pengaturan konten yang diulas berdasarkan alokasi waktu.

### Workshop 90 menit

Berikan gambaran modul. Lihat bagian pengantar dari setiap Bagian dalam menyusun konten workshop Anda, dan tekankan pada isu-isu yang paling relevan dengan peserta. Anda juga dapat memilih untuk fokus pada beberapa isu kebijakan yang penting (Anda tidak akan mempunyai waktu yang cukup untuk mengulas semua isu kebijakan).

#### Workshop 3 jam

Ini merupakan pengembangan dari struktur *workshop* 90 menit dengan fokus yang lebih pada bagian tertentu. Tergantung pada latar belakang peserta, Anda mungkin ingin melakukan *overview* modul untuk kemudian fokus pada area tertentu, seperti akses ke TIK dari Bagian 1, infrastruktur Internet atau aplikasi dan teknologi Internet yang muncul dari Bagian 3, atau isu FOSS/lokalisasi dari Bagian 4.

#### Workshop satu hari

Berikan gambaran modul, lalu fokus pada satu bagian yang paling relevan dengan peserta (misalnya, Bagian 1 atau Bagian 3 atau Bagian 4). Bagian 2 sebagian besar bersifat informatif dan dapat diulas di pengantar, peserta dapat merujuk pada manual tercetak untuk dibaca sendiri nantinya. Bagian 3 kontennya banyak dan beberapa bagian tidak dapat diulas dalam workshop satu hari. Tergantung pada latar belakang peserta, Anda mungkin ingin melewatkan diskusi organisasi Internet atau aplikasi Internet, dan merujuk pada bagian relevan di manual tercetak untuk bacaan selanjutnya.

#### Workshop tiga hari

Alokasi waktu ini memberikan Anda fleksibilitas terhadap apa yang akan diulas. Jika Anda mendapati peserta mempunyai latar belakang teknis yang bagus, Anda dapat melewatkan sebagian besar bagian teknis dari modul (terutama di Bagian 2 dan 3) dan meminta peserta membaca sendiri manual tercetak nantinya. Jika Anda mendapati peserta dengan latar belakang kebijakan, fokus pada perspektif kebijakan yang disorot di modul, lalu hubungkan dengan konten teknis, tapi luangkan waktu lebih banyak mendiskusikan perspektif kebijakan sebagai fungsi dari tantangan teknis ketimbang menjelaskan kandungan teknisnya (contohnya, jelaskan mengapa Anda membangun jaringan bukan bagaimana Anda membangun jaringan). Mulailah workshop dengan memberikan gambaran tentang modul lalu fokus seperti yang disarankan di atas.

## Workshop lima hari

Alokasi waktu ini memungkinkan Anda mengulas penuh (sebagian besar) isinya. Dimulai dengan gambaran besar tentang modul lalu kembangkan ke masing-masing Bagian. Untuk mempertahankan minat peserta selama lima hari, pastikan interaksi yang banyak dengan peserta dan gunakan latihan sebagai 'istirahat' dari bahan presentasi dan sebagai cara untuk membuat bahasan menjadi lebih menarik.

#### **Bahasa**

Aspek penting suksesnya pelaksanaan *workshop* adalah bahasa. Jika Anda mempunyai peserta internasional, beberapa peserta mungkin tidak dapat memahami bahasa instruksi dan bahasa yang digunakan dalam penyampaian. Dalam kasus demikian, penting untuk memasukkannya di *slide* presentasi (sebanyak mungkin tanpa harus memasukkan terlalu banyak dalam sebuah *slide*) apa yang Anda sampaikan secara lisan. Rasionalnya adalah seringkali orang dapat membaca bahasa lebih baik daripada mereka mendengar, khususnya ketika aksen dan sistem audio berdampak terhadap kualitas penyampaian secara lisan. Sehingga peserta yang mungkin tidak dapat memahami bahasa yang Anda ucapkan karena mereka kurang akrab, dapat membaca *slide* dan mengerti apa yang Anda sampaikan.

Jika peserta bukan dari lokal, akan sangat membantu untuk mempunyai daftar kata-kata lokal umum diajarkan kepada peserta sebagai sesi lima menit pembuka setiap hari. Ini juga sebagai cara untuk memudahkan peserta merasa 'siap'.

#### Interaktivitas

Jika mungkin, cobalah untuk melakukan sebanyak mungkin interaktivitas dan latihan praktis dengan peserta. Jenis pembelajaran yang berdasarkan masalah (*problem-based*), dimana peserta menggali isu dan masalah otentik, akan sangat berguna. Sesi praktek kelompok juga memungkinkan mereka yang memiliki fasilitas lebih baik terhadap media belajar untuk membantu yang lain.

Selama diskusi, kadang ada baiknya untuk membiarkan pembicaraan terus berjalan jika mengarah ke yang benar, meskipun ini akan menghabiskan waktu sesi. Seperti latihan praktis, diskusi membantu peserta memahami konten, mendorong pembelajaran yang lebih dalam (tidak hanya di permukaan), dan mempertahankan minat.

## **TENTANG PENULIS**

Rajnesh D. Singh adalah insinyur dan wirausaha yang menggabungkan kemampuan teknis yang kuat dengan peran manajemen dan kepemimpinan yang luas di sektor komersial dan nirlaba. Beliau adalah *Chief Operating Officer* dari PATARA, vendor teknologi di Kepulauan Pasifik, dan *Chief Operating Officer/Senior Vice-President Operations and Strategy* di AvonSys, sebuah *Internet start-up* yang melayani *Silicon Valley*. Beliau juga sebagai konsultan dalam bidang Infrastruktur Komunikasi dan Listrik, Manajemen Proyek dan Strategi Bisnis untuk perusahaan menengah dan besar serta organisasi di kawasan Asia Pasifik, dan mendapatkan beberapa peran sebagai penasehat di banyak sektor.

Rajnesh telah banyak bekerja dengan komunitas Internet Asia Pasifik, dan pernah menjabat sebagai Ketua *Asia Pacific Regional At-Large Organization* ICANN, dan Ketua *Pacific Islands Chapter of ISOC* serta Forum IPv6 Kepulauan Pasifik. Beliau juga telah banyak terlibat dalam kebijakan, pelatihan dan pembangunan kapasitas TIK di kawasan Asia Pasifik dan telah banyak aktif dalam Forum Tata Kelola Internet sejak pertemuan pertama. Bidang minat beliau saat ini adalah Kebijakan TIK dalam Ekonomi Baru dan yang Sedang Berkembang, Evolusi Internet, dan Strategi Bisnis Efektif di Pasar yang Berkembang.

## **UN-APCICT**

The United Nations Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development (UN-APCICT) adalah bagian dari the United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). UN-APCICT bertujuan untuk memperkuat upaya negara-negara anggotanya untuk menggunakan TIK dalam pengembangan sosio-ekonomi melalui peningkatan kapasitas individu dan institusi. UN-APCICT berfokus pada tiga pilar, yaitu:

- 1. Pelatihan. Untuk meningkatkan pengetahuan TIK dan keahlian dari penyusun kebijakan dan profesional TIK, dan memperkuat kapasitas instruktur TIK dan institusi pelatihan TIK;
- 2. Penelitian. Untuk melakukan studi analisis terkait dengan pengembangan sumber daya manusia TIK; dan
- 3. *Advisory*. Untuk memberikan layanan pemberian pertimbangan terkait program-program pengembangan sumber daya manusia untuk anggota ESCAP.

UN-APCICT berlokasi di Incheon, Republik Korea.

http://www.unapcict.org

## **ESCAP**

ESCAP adalah bagian dari PBB untuk pengembangan kawasan. ESCAP berperan sebagai pusat pengembangan sosial dan ekonomi PBB di kawasan Asia dan Pasifik. Tugasnya adalah menggalang kerjasama diantara 53 anggota dan 9 associate members. ESCAP menyediakan hubungan strategis antara program di level negara maupun global dengan isu-isu yang berkembang. ESCAP mendukung pemerintah negara-negara di kawasan dalam konsolidasi posisi kawasan dan memberikan saran dalam mengatasi tantangan sosio-ekonomi di era globalisasi. Kantor ESCAP berlokasi di Bangkok, Thailand.

http://www.unescap.org

# Seri Modul Akademi Esensi TIK untuk Pimpinan Pemerintahan

Penyunting: Shahid Akhtar dan Patricia Arinto

Modul 1 – Kaitan antara Penerapan TIK dan Pembangunan yang Bermakna

Modul 2 – Kebijakan, Proses, dan Tata Kelola TIK untuk Pembangunan

Modul 3 - Penerapan e-Government

**Modul 4 – Tren TIK untuk Pimpinan Pemerintahan** 

Modul 5 - Tata Kelola Internet

Modul 6 - Keamanan Informasi dan Jaringan serta Privasi

Modul 7 - Teori dan Penerapan Manajemen Proyek TIK

Modul 8 – Alternatif Pendanaan Proyek-proyek TIK untuk Pembangunan

http://www.unapcict.org/academy