

Mengimplementasikan Electronic Commerce di Indonesia

Budi Rahardjo
PPAU Mikroelektronika - ITB
TR-PPAUME-1999-02

Electronic Commerce (eCommerce) merupakan salah satu *buzzword* yang sering diucapkan akhir-akhir ini. Apakah eCommerce itu? Bagaimana mengimplementasikan eCommerce di Indonesia? Siapkah Indonesia sebagai pemain (*player*)? Ataukah Indonesia akan menjadi pasar eCommerce saja? Pertanyaan-pertanyaan ini merupakan pertanyaan yang sulit dijawab.

Ternyata tidak mudah mengimplementasikan eCommerce dikarenakan banyaknya faktor yang terkait dan teknologi yang harus dikuasai. Tulisan (*report*) ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang teknologi apa saja yang terkait, standar-standar yang digunakan, dan faktor-faktor yang harus diselesaikan. Tulisan ini bukan berorientasi kepada pemberian solusi, melainkan lebih ke arah penyediaan gambaran peta (*Roadmap*) dalam eCommerce. Jika pembaca merasakan bahwa komponen-komponen yang disebutkan di sini (yang semestinya dikuasai) sangat banyak dan membingungkan, memang demikian apa adanya.

Perkembangan teknologi (tele)komunikasi dan komputer menyebabkan terjadinya perubahan kultur kita sehari-hari. Dalam era yang disebut "*information age*" ini, media elektronik menjadi salah satu media andalan untuk melakukan komunikasi dan bisnis. E-commerce merupakan *extension* dari *commerce* dengan mengeksplorasi media elektronik. Meskipun penggunaan media elektronik ini belum dimengerti, akan tetapi desakan bisnis menyebabkan para pelaku bisnis mau tidak mau harus menggunakan media elektronik ini. Sebagai contoh, usaha bisnis harus memiliki web site. Kepemilikan web site ini menentukan kredibilitas dari perusahaan, hampir sama dengan kepemilikan telepon bagi sebuah usaha bisnis. Beranikah anda melakukan bisnis dengan perusahaan yang tidak memiliki telepon?

Meledaknya penggunaan Internet dan teknologi World Wide Web (WWW atau sering juga disebut Web saja) menyebabkan munculnya teknologi eCommerce yang berbasis

Definisi eCommerce

teknologi Internet, seperti penggunaan protokol TCP/IP. Keuntungan yang diberikan dengan menggunakan teknologi ini adalah *open platform* yang tidak tergantung kepada satu vendor tertentu. Sayangnya teknologi yang dibuat di atas teknologi Internet ini masih banyak jenisnya dan banyak hal yang belum memiliki standar. Beberapa teknologi ini akan ditampilkan dalam report ini.

Selain masalah-masalah teknis, ada banyak permasalahan yang berhubungan dengan hukum. Ini disebabkan eCommerce sudah menjangkau seluruh dunia (global) sehingga batasan negara (*time and space*) yang biasanya menjadi basis dari hukum menjadi rancu.

Di sisi lain, ada semacam ketakutan bahwa paradigma bisnis tanpa batas ini mungkin dapat menimbulkan krisis identitas atau integritas dan keutuhan ideologi sebuah bangsa. Hal ini sebetulnya tidak perlu ditakutkan apabila kita percaya akan keunikan dan kemampuan ideologi bangsa sendiri.

Definisi eCommerce

Saat ini belum ada definisi *electronic commerce* yang disepakati bersama sehingga sering terjadi kerancuan. Ada yang mengatakan bahwa eCommerce adalah web site yang digunakan untuk berdagang (semacam *storefront*), ada yang dimaksud eCommerce adalah EDI, dan seterusnya. Sebagai contoh, berikut ini adalah definisi eCommerce diambil dari [2]:

E-Commerce is a dynamic set of technologies, applications, and business process that link enterprises, consumers, and communities through electronic transactions and the electronic exchange of goods, services, and information.

Mengapa eCommerce

eCommerce memberikan beberapa keuntungan antara lain:

- *Revenue stream* yang baru yang mungkin sulit atau tidak dapat diperoleh melalui cara konvensional
- Meningkatkan *market exposure*
- Menurunkan biaya operasi (*operating cost*)
- Memperpendek waktu *product-cycle*
- Meningkatkan *supplier management*
- Melebarkan jangkauan (*global reach*)
- Meningkatkan *customer loyalty*
- Meningkatkan *value chain* dengan mengkomplemenkan business practice, mengkonsolidasikan informasi dan membukanya kepada pihak-pihak yang terkait di dalam value chain.

Dengan melihat keuntungan-keuntungan di atas, maka kita merasa bahwa eCommerce merupakan suatu keharusan. Akan tetapi kita tidak dapat langsung terjun ke dalam tanpa mengerti pola bisnis atau model bisnis yang menjadi berubah dengan adanya eCommerce ini. Usaha untuk mengerti tentang eCommerce, yang merupakan salah satu tujuan dari tulisan ini, antara lain dapat dibaca di: [9].

Jenis eCommerce

eCommerce dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *Business to Business* (B2B) dan *Business to Consumer* (B2C, retail). Kedua jenis eCommerce ini memiliki karakteristik yang berbeda.

Business to Business eCommerce memiliki karakteristik:

- *Trading partners* yang sudah diketahui dan umumnya memiliki hubungan (*relationship*) yang cukup lama. Informasi hanya dipertukarkan dengan partner tersebut. Dikarenakan sudah mengenal lawan komunikasi, maka jenis informasi yang dikirimkan dapat disusun sesuai dengan kebutuhan dan kepercayaan (*trust*).
- Pertukaran data (*data exchange*) berlangsung berulang-ulang dan secara berkala, misalnya setiap hari, dengan format data yang sudah disepakati bersama. Dengan kata lain, servis yang digunakan sudah tertentu. Hal ini memudahkan pertukaran data untuk dua entiti yang menggunakan standar yang sama.
- Salah satu pelaku dapat melakukan inisiatif untuk mengirimkan data, tidak harus menunggu parternya.
- Model yang umum digunakan adalah *peer-to-peer*, dimana *processing intelligence* dapat didistribusikan di kedua pelaku bisnis.

Business to Consumer eCommerce memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Terbuka untuk umum, dimana informasi disebarkan ke umum.
- Servis yang diberikan bersifat umum (*generic*) dengan mekanisme yang dapat digunakan oleh khalayak ramai. Sebagai contoh, karena sistem Web sudah umum digunakan maka servis diberikan dengan menggunakan basis Web.
- Servis diberikan berdasarkan permohonan (*on demand*). Konsumer melakukan inisiatif dan produser harus siap memberikan respon sesuai dengan permohonan.
- Pendekatan *client/server* sering digunakan dimana diambil asumsi *client (consumer)* menggunakan sistem yang minimal (berbasis Web) dan *processing (business procedure)* diletakkan di sisi server.

Menurut sebuah report dari E&Y Consulting, perkembangan kedua jenis eCommerce ini dapat dilihat pada tabel berikut. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa

perkembangan Business to Business lebih pesat daripada Business to Consumer. Itulah sebabnya banyak orang mulai bergerak di bidang Business-to-business.

TABLE 1. Perkembangan eCommerce

Jenis Transaksi	1997	2000
Business to Business	\$7 billion	\$327 billion
Business to Consumer	\$5 billion	\$70 billion

Meskipun demikian, Business-to-Consumer masih memiliki pasar yang besar yang tidak dapat dibiarkan begitu saja. Tingginya *PC penetration (teledensity)* menunjukkan indikasi bahwa banyak orang yang berminat untuk melakukan transaksi bisnis dari rumah. Negara yang memiliki indikator *PC penetration* yang tinggi mungkin dapat dianggap sebagai negara yang lebih siap untuk melakukan eCommerce.

Business to Business eCommerce

Business to Business eCommerce umumnya menggunakan mekanisme *Electronic Data Interchange (EDI)*. Sayangnya banyak standar EDI yang digunakan sehingga menyulitkan interkomunikasi antar pelaku bisnis. Standar yang ada saat ini antara lain: EDIFACT, ANSI X.12, SPEC 2000, CARGO-IMP, TRADACOMS, IEF, GENCOD, EANCOM, ODETTE, CII. Selain standar yang disebutkan di atas, masih ada format-format lain yang sifatnya *proprietary*. Jika anda memiliki beberapa partner bisnis yang sudah menggunakan standar yang berbeda, maka anda harus memiliki sistem untuk melakukan konversi dari satu format ke format lain. Saat ini sudah tersedia produk yang dapat melakukan konversi seperti ini.

Pendekatan lain yang sekarang cukup populer dalam standarisasi pengiriman data adalah dengan menggunakan *Extensible Markup Language (XML)* yang dikembangkan oleh *World Wide Web Consortium (W3C)*. XML menyimpan struktur dan jenis elemen data di dalam dokumennya dalam bentuk *tags* seperti *HTML tags* sehingga sangat efektif digunakan untuk sistem yang berbeda. Kelompok yang mengambil jalan ini antara lain adalah XML/EDI group¹.

Pada mulanya EDI menggunakan jaringan tersendiri yang sering disebut *VAN (Value Added Network)*. Populernya jaringan komputer Internet memacu inisiatif EDI melalui jaringan Internet, atau dikenal dengan nama *EDI over Internet*.

Topik yang juga mungkin termasuk di dalam business-to-business eCommerce adalah *electronic/Internet procurement* dan *Enterprise Resource Planning (ERP)*. Hal ini adalah implementasi penggunaan teknologi informasi pada perusahaan dan pada manufaktur. Sebagai contoh, perusahaan Cisco² maju pesat dikarenakan menggunakan teknologi informasi sehingga dapat menjalankan *just-in-time manufacturing* untuk produksi produknya. Beberapa makalah yang membahas tentang peran serta teknologi informasi dalam bidang manufaktur antara lain: [4, 18].

1. XML/EDI Group <<http://www.xmledi.net>>
2. Web site Cisco: <<http://www.cisco.com>>

Servis yang harus tersedia

Business to Consumer eCommerce

Business to Consumer eCommerce memiliki permasalahan yang berbeda. Mekanisme untuk mendekati consumer pada saat ini menggunakan bermacam-macam pendekatan seperti misalnya dengan menggunakan “*electronic shopping mall*” atau menggunakan konsep “*portal*”.

Electronic shopping mall menggunakan web sites untuk menjajakan produk dan servis. Para penjual produk dan servis membuat sebuah *storefront* yang menyediakan katalog produk dan servis yang diberikannya. Calon pembeli dapat melihat-lihat produk dan servis yang tersedia seperti halnya dalam kehidupan sehari-hari dengan melakukan *window shopping*. Bedanya, (calon) pembeli dapat melakukan shopping ini kapan saja dan darimana saja dia berada tanpa dibatasi oleh jam buka toko. Contoh penggunaan web site untuk menjajakan produk dan servis antara lain:

- Amazon <<http://www.amazon.com>>
Amazon merupakan toko buku *virtual* yang menjual buku melalui web sitenya. Kesuksesan Amazon yang luar biasa menyebabkan toko buku lain harus melakukan hal yang sama.
- eBay <<http://www.ebay.com>>
Merupakan tempat lelang on-line.
- NetMarket <<http://www.netmarket.com>> yang merupakan *direct marketing* dari Cendant (hasil merge dari HFC, CUC International, Forbes projects). NetMarket akan mampu menjual 95% dari kebutuhan rumah tangga sehari-hari.
- *contoh-contoh lainnya...*

Konsep *portal* agak sedikit berbeda dengan *electronic shopping mall*, dimana pengelola portal menyediakan semua servis di portalnya (yang biasanya berbasis web). Sebagai contoh, portal menyediakan eMail gratis yang berbasis Web bagi para pelanggannya sehingga diharapkan sang pelanggan selalu kembali ke portal tersebut. Contoh portal antara lain:

- Netscape Home <<http://home.netscape.com>>
- My Yahoo
- *contoh-contoh lainnya...*

Servis yang harus tersedia

Untuk menjalankan eCommerce, diperlukan beberapa servis atau infrastruktur yang mendukung pelaksanaan commerce. Servis-servis ini akan dibahas pada bagian (*section*) di bawah ini.

Directory Services

Directory services menyediakan informasi tentang pelaku bisnis dan end user, seperti halnya buku telepon dan *Yellow Pages*. Ada beberapa standar yang digunakan untuk menyediakan directory services. Salah satu standar yang cukup populer adalah LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) yang kemudian menimbulkan OpenLDAP¹.

1. <<http://www.openLDAP.org>>

Servis yang harus tersedia

Domain Name Service (DNS) juga dapat dianggap sebagai salah satu jenis servis dari *directory services*. Konsep DNS digunakan untuk memetakan nama domain, host, mesin dengan nomor IP. Misalnya, dengan DNS dapat dipetakan nama “www.netscape.com” ke nomor IPnya. Servis ini dibutuhkan karena manusia terbiasa dengan menggunakan nama sementara komputer (mesin) bekerja dengan menggunakan angka. Untuk menjalankan DNS dapat digunakan berbagai software, salah satu software yang paling banyak digunakan adalah BIND.

Pengelolaan DNS merupakan salah satu sumber permasalahan. Indonesia mendapat domain “.ID” dan pengelolaannya dilakukan oleh IDNIC¹.

Salah satu permasalahan DNS adalah internasionalisasi dari DNS (iDNS). Saat ini DNS hanya memungkinkan digunakan dengan menggunakan karakter ASCII saja. Padahal di dunia ini ada komunitas yang tidak menggunakan karakter ASCII, misalnya Jepang, China, Taiwan, Tamil (di India), Thailand. Komunitas ini memiliki sejumlah populasi penduduk yang cukup besar yang tidak mengenal karakter ASCII. Untuk itu diperlukan sebuah sistem baru yang disebut iDNS dan iName².

Salah satu permasalahan yang mengganjal dalam penggunaan *directory services* adalah adanya potensi *security hole*, yaitu ada kemungkinan orang melakukan *spamming*. *Spamming* adalah proses pengiriman email sampah yang tak diundang (*unsolicited emails*) yang biasanya berisi tawaran barang atau servis ke banyak orang sekaligus. Seorang spammer dapat melihat daftar *user* dari sebuah *directory services* kemudian mengirimkan email spamnya kepada alamat-alamat email yang dia peroleh dari *directory services* tersebut.

Infrastruktur Kunci Publik (Public Key Infrastructure)

Untuk menjalankan eCommerce, dibutuhkan tingkat keamanan yang dapat diterima. Salah satu cara untuk meningkatkan keamanan adalah dengan menggunakan teknologi *kriptografi*, yaitu antara lain dengan menggunakan *enkripsi* untuk mengacak data. Salah satu metoda yang mulai umum digunakan adalah pengamanan informasi dengan menggunakan *public key system*. Sistem lain yang bisa digunakan adalah *private key system*. Infrastruktur yang dibentuk oleh sistem public key ini disebut *Public Key Infrastructure* (PKI), atau diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia menjadi Infrastruktur Kunci Publik (IKP), dimana kunci publik dapat dikelola untuk pengguna yang tersebar (di seluruh dunia). Komponen-komponen dari infrastruktur kunci publik ini akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikut.

Certification Authority (CA). Merupakan sebuah *body / entity* yang memberikan dan mengelola sertifikat digital yang dibutuhkan dalam transaksi elektronik. CA berhubungan erat dengan pengelolaan public key system. Contoh sebuah CA di Amerika adalah Verisign³. Adalah merugikan apabila perusahaan di Indonesia menggunakan fasilitas Verisign dalam transaksi eCommerce. Untuk itu di Indonesia harus ada sebuah (atau lebih) CA. Sayangnya, untuk menjalankan CA tidak mudah.

1. <<http://www.idnic.net.id>>

2. iDNS dan iName merupakan topik pembahasan dari Asia Pacific Networking Group (APNG), <http://www.apng.org>

3. <<http://www.verisign.com>>

Servis yang harus tersedia

Banyak hal teknis dan non-teknis yang harus dibenahi. (Catatan: penulis saat ini sedang mengembangkan sebuah CA untuk Indonesia. Kontak penulis untuk informasi lebih lanjut.) CA dapat diimplementasikan dengan menggunakan software yang komersial (seperti yang dijual oleh Verisign) dan juga yang gratis seperti yang dikembangkan oleh OpenCA¹.

IPSec. Keamanan media komunikasi merupakan hal yang penting. Mekanisme untuk mengamankan media komunikasi yang aman (secure) selain menggunakan SSL, yang akan dijelaskan kemudian, adalah dengan menggunakan IP Secure. Plain IP versi 4, yang umum digunakan saat ini, tidak menjamin keamanan data.

Pretty Good Privacy (PGP). PGP [7] dapat digunakan untuk *authentication*, *encryption*, dan *digital signature*. PGP umum digunakan (*de facto*) di bidang eMail. PGP memiliki permasalahan hukum (*law*) dengan algoritma enkripsi yang digunakannya, sehingga ada dua sistem, yaitu sistem yang dapat digunakan di Amerika Serikat dan sistem untuk internasional (di luar Amerika Serikat). Implementasi dari PGP ada bermacam-macam, dan bahkan saat ini sudah ada implementasi dari GNU yang disebut *GNU Privacy Guard* (GPG). Informasi tentang PGP dapat dilihat dari web site berikut:

- PGP <<http://www.pgp.com>>
- PGP Internasional <<http://www.pgpi.com>>

Privacy Enhanced Mail (PEM). PEM merupakan standar pengamanan email yang diusulkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF)².

PKCS. Public Key Cryptography Standards.

S/MIME. Selain menggunakan PGP, pengamanan eMail dapat juga dilakukan dengan menggunakan standar S/MIME. S/MIME sendiri merupakan standar dari secure messaging, dan tidak terbatas hanya untuk eMail saja. Beberapa vendor EDI sudah berencana untuk menggunakan S/MIME sebagai salah satu standar yang didukung untuk *messaging*. Informasi mengenai S/MIME dapat diperoleh dari berbagai tempat, seperti misalnya:

- S/MIME Central <<http://www.rsa.com/smime/>>

Secure Sockets Layer (SSL). Seperti dikemukakan pada awal dari report ini, eCommerce banyak menggunakan teknologi Internet. Salah satu teknologi yang digunakan adalah standar *TCP/IP* dengan menggunakan *socket*. Untuk meningkatkan keamanan informasi keamanan layer socket perlu ditingkatkan dengan menggunakan teknologi kriptografi. Netscape mengusulkan pengamanan dengan menggunakan *Secure Socket Layer* (SSL) ini. Untuk implementasi yang bersifat gratis dan *open source*, sudah tersedia OpenSSL project³. Selain SSL ada juga pendekatan lain, yaitu dengan menggunakan *Transport Layer Security* (TLS v1).

-
1. <<http://www.OpenCA.org>>
 2. <<http://www.IETF.org>>
 3. <<http://www.openssl.org>>

Servis yang harus tersedia

SSH. SSH digunakan untuk mengakses *host remote*, sebagai pengganti penggunaan cara *telnet* atau *remote login* lainnya yang tidak aman (yang sayangnya masih banyak digunakan). SSH menggunakan enkripsi untuk mengamankan session remote login tersebut.

- SSH Communications Security <<http://www.ssh.fi>>
- SSH Frequently Asked Question <<http://www.uni-karlsruhe.de/~ig25/ssh-faq/>>

VPN. *Virtual Private Network* adalah penggunaan media umum (public), seperti Internet, untuk menghubungkan dua network sehingga seolah-olah merupakan *private network*. Dengan cara ini diharapkan dapat dihemat biaya. Tentunya masalah keamanan dan *performance* merupakan kunci kesuksesan dari VPN ini.

X.509. RFC 1422 berisi spesifikasi penggunaan PKI yang berbasis X.509 untuk aplikasi PEM. Ini dijabarkan dalam dokumentasi PKIX dari IETF¹. Standar yang digunakan pada saat ini adalah certificate X.509 versi 3 dan Certificate Revocation List (CRL) versi 2. Selain untuk aplikasi email, ada juga usaha dari IETF untuk menggunakan atau menerapkan X.509 pada aplikasi-aplikasi Internet lainnya seperti LDAPv2, FTP, HTTP, dan sebagainya.

Messaging

Messaging, baik dalam bentuk eMail maupun dalam bentuk lainnya, mendominasi penggunaan media elektronik. Sebagai bandingan, jumlah pengguna eMail berlipat kali dari jumlah pengguna Web. Standar yang digunakan untuk eMail bermacam-macam, antara lain: SMTP, ESMTP, X.400, POP3, IMAP4. Selain standar di atas, masih banyak sistem eMail lain yang memiliki format dan protokol yang proprietary seperti Lotus Notes, cc:Mail, sistem yang berbasis X/Y/Z-modem, dan sebagainya.

Electronic Payment

Pembayaran dengan menggunakan media elektronik merupakan sebuah masalah yang belum tuntas. Ada berbagai solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah electronic payment, antara lain:

- Standards: SET², Mondex³
- Electronic money: e-cash [8, 11], digicash⁴, CyberCash⁵, iKP⁶
- Virtual wallet [13], EMV electronic purse⁷
- Credits and debits on the Internet [17], First Virtual⁸.

1. <<http://www.ietf.org/html.charters/pkix-charter.html>>

2. <<http://www.mastercard.com/set/set.html>>

3. <<http://www.modex.com>>

4. <<http://www.digicash.com>>

5. <<http://www.cybercash.com>>

6. <<http://www.zurich.ibm.com/Technology/Security/extern/ecommerce/iKP.html>>

7. <<http://www.visa.com/cgi-bin/vee/sf/chip/circuit.html>>

8. <<http://www.fv.com>>

Servis yang harus tersedia

- Internet banking [12] beserta group yang terlibat di dalamnya, seperti kelompok *Open Financial Exchange (OFX)*¹ yang dimotori oleh CheckFree Corporation, Intuit, dan Microsoft beserta institusi finansial lainnya.
- Stocks and trading [2, 19]
- Smartcards: introduction [6], CLIP², ISO 7816 (beserta seluruh bagian/part-nya), Java Card, Open Card Framework.
- Regulatory issues [10]
- Internet economics, digital money
- Internet payment protocol, ePurse protocol
- Micropayments, yaitu pembayaran dalam jumlah yang sangat kecil (misalnya untuk membaca web site *dicharge 0.25c/halaman*): Millicent³
- Electronic check: FSTC Electronic Check Project⁴

Knowledge management dan Datawarehouse

Informasi (dan dalam bentuk *knowledge*) merupakan salah satu komoditi yang dapat dijual. Untuk itu teknologi yang berhubungan dengan knowledge management dan datawarehouse merupakan sebuah teknologi yang harus dikuasai.

Privacy

Masalah *privacy* menjadi salah satu kunci keberhasilan penggunaan eCommerce. Setiap negara memiliki kebijaksanaan yang berbeda dalam masalah *privacy*. Organisasi masyarakat mulai muncul untuk memastikan bahwa *privacy* masyarakat dilindungi dan tidak diabuse dengan penggunaan media elektronik ini. Sebagai contoh, bagaimana menjamin *anonimity* dari pembayaran seperti halnya penggunaan uang kertas? Di satu sisi, pengguna yang baik dan jujur harus dilindungi sementara pemerintah harus dapat melakukan *tracing* untuk pengguna yang jahat. Beberapa tempat yang membahas masalah *privacy* antara lain:

- Truste <<http://www.truste.org>>
- W3 Consortium on Platform for Privacy Preferences (P3P) <<http://www.w3.org/P3P/>>
- Online Privacy Alliance <<http://www.privacyalliance.org>>

Keamanan (Security)

Secara umum, keamanan merupakan salah satu komponen atau servis yang dibutuhkan untuk menjalankan eCommerce. Beberapa bagian dari keamanan ini sudah dibahas di atas dalam bagian tersendiri, seperti Infrastruktur Kunci Publik (IKP), dan *privacy*. Untuk menjamin keamanan, perlu adanya kemampuan dalam bidang ini yang dapat diperoleh melalui penelitian dan pemahaman. Beberapa topik (issues) yang harus dikuasai antara lain akan didaftar di bawah ini.

Teknologi Kriptografi. Teknologi kriptografi menjelaskan bagaimana mengamankan data dengan menggunakan enkripsi. Berbagai sistem sudah dikembangkan seperti

-
1. <<http://www.ofx.net/ofx>>
 2. <<http://www.europay.com/brand/clip.html>>
 3. <<http://www.millicent.digital.com>>
 4. <<http://fstc.org/projects/echeck/echeck2.html>>

sistem *private key* dan *public key*. Penguasaan algoritma-algoritma populer digunakan untuk mengamankan data juga sangat penting. Contoh algoritma ini antara lain DES, IDEA, RC5, RSA dan ECC (*Elliptic Curve Cryptography*). Penelitian dalam bidang ini di perguruan tinggi merupakan suatu hal yang penting.

Standarisasi. Banyaknya teknologi yang tersedia akan membingungkan bagi pelaku eCommerce apabila tidak adanya standarisasi yang diadopsi oleh Indonesia. Di sini badan standarisasi memiliki peran yang penting. Pemilihan standar diharapkan dapat menimbulkan lingkungan yang kondusif untuk eCommerce.

Konsultan keamanan. Konsultan, organisasi, dan institusi yang bergerak di bidang keamanan dapat membantu meningkatkan dan menjaga keamanan. Contoh organisasi yang bergerak di bidang ini adalah IDCERT.

Kerangka kerja eCommerce

Kerangka kerja (framework) dari eCommerce memiliki beberapa komponen, antara lain:

- *National Information Technology Committee (on eCommerce)*. Komite ini bertanggung jawab untuk memformulasikan *Information Technology, specifically eCommerce*, di Indonesia. Komite ini dapat membuat working group untuk meneliti penggunaan teknologi informasi lebih lanjut. Berbagai pihak yang terlibat dalam bidang commerce dan electronic commerce sebaiknya terwakili dalam komite ini, misalnya adanya wakil dari Perbankan.
- Communication Infrastructure
- EC/EDI standards / infrastructure. Menentukan standar yang dapat diterima oleh semua pihak merupakan salah satu kunci utama.
- Cyberlaw: EC laws, Electronic Security laws.
- Customers & related organizations

Cyberlaw

Masalah hukum dan eCommerce merupakan hal yang problematik. Banyak hal yang tidak dapat berjalan dengan sempurna karena masalah hukum. Salah satu contoh adalah masalah hukum dari penggunaan teknologi kriptografi, algoritma enkripsi, dan hal-hal yang berhubungan dengannya. Setiap negara memiliki hukum sendiri-sendiri. Ada negara yang membatasi penggunaan kriptografi (misalnya mengharuskan penggunaan algoritma yang memiliki *key escrow*, atau membatasi panjang kunci yang boleh digunakan) sampai kepada yang membebaskan penggunaannya. Beberapa algoritma enkripsi dipatentkan sehingga menyulitkan penggunaannya.

Beberapa topik yang harus dibahas dalam masalah cyberlaw antara lain: *contract law*, electronic transaction, penggunaan *digital signature*, *intellectual property right* (IPR), trade mark, copyright, data protection, trade secrets, computer crime, fraud, taxation, anti-trust, dan lain-lain seperti yang berhubungan dengan WIPO. Informasi yang berhubungan dengan Cyberlaw:

- International law update di LawMoney.com <<http://www.lawmoney.com>>

Di Indonesia, masalah cyberlaw merupakan hal yang baru. Kelihatannya kita masih tertinggal dari negara-negara tetangga kita seperti Singapore dan Malaysia. Tentunya ada usaha-usaha untuk mengejar ketinggalan ini.

Infrastruktur eCommerce di Indonesia

Berikut ini adalah evaluasi dari infrastruktur eCommerce yang ada di Indonesia.

National eCommerce center Di Indonesia saat ini belum ada suatu pusat eCommerce yang bersifat nasional. Adanya pusat eCommerce dapat digunakan sebagai sumber referensi atau acuan bagi pelaku dan *end user* dari eCommerce dan juga tempat untuk mengembangkan penelitian.

Public Key Infrastructure Saat ini belum banyak infrastruktur yang siap digunakan untuk eCommerce. Sebagai contoh, pada saat report ini ditulis, *public key server* yang sudah dapat digunakan oleh umum yang berada di Indonesia baru ada satu (di lab kami¹) dan sifatnya masih riset dan belum fully production. Tentu saja pemakai bisa menggunakan public key server yang berada di luar negeri (seperti yang berada di MIT atau Verisign). Akan tetapi penggunaan key server di luar negeri untuk transaksi di dalam negeri menjadi aneh dan membebani link dari Indonesia ke luar negeri yang sudah saturasi.

Bank, Financial Institutions, Insurance Bank, financial institutions, insurance memiliki peran penting. Sayangnya komponen ini belum banyak yang siap melakukan eCommerce. Beberapa bank sudah mulai menyelenggarakan electronic banking dan bahkan ada yang mulai menggunakan Internet banking (seperti BII², Bank Lippo, dan Bank Bali³).

Sistem perbankan di Indonesia juga menyulitkan untuk melakukan transaksi dengan menggunakan mata uang lain, seperti misalnya dengan menggunakan mata uang Dolar Amerika (US Dollar). Sebagai contoh, apabila ada sebuah electronic shop (eshop) menjual dagangannya seharga US\$5 kepada seorang pelanggan di luar negeri, maka akan sulit untuk menguangkan US\$5 tersebut. Untuk melakukan transaksi dengan credit card, uang sebesar itu kurang efektif. Sementara penggunaan check juga menyulitkan. Untuk menguangkan cheque US\$5 membutuhkan waktu yang cukup lama (berminggu-minggu) dan dikenakan service charge yang cukup besar. Sehingga akibatnya akan menyulitkan untuk melakukan transaksi *electronic* secara kecil-kecilan.

Government agencies Pemerintah harus siap agar eCommerce dapat berjalan. Beberapa departemen, lembaga, dan badan yang harus siap antara lain:

- Pabean (*customs*). Kelihatannya sudah ada usaha untuk menggunakan EDI.
- Departemen Keuangan
- Biro Pusat Statistik. Sudah terhubung ke Internet.

1. ic.vlsi.itb.ac.id using PKS <http://web.mit.edu/marc/www/pks/pks.html>

2. <<http://www.bii.co.id>>

3. <<http://www.bankbali.co.id>>

- Bakosurtanal¹. Penyedia informasi dalam bentuk peta.
- Badan Standarisasi yang memberikan arahan tentang standar-standar yang dapat digunakan di Indonesia. Sebagai contoh, di Amerika Serikat mengeluarkan standar untuk Digital Signature (DSS): <<http://csrc.nist.gov/encryption>>

Security agencies

Keamanan merupakan komponen yang vital dalam pelaksanaan eCommerce. Masih banyak yang belum menyadari bahwa keamanan (*security*) merupakan sebuah komponen penting yang tidak murah. Saat ini masih banyak yang menganggap keamanan *for granted*. Security agencies yang berhubungan dengan masalah keamanan informasi di Indonesia masih langka. Saat ini hanya ada Indonesian Center of (Computer) Emergency Response Team (ID-CERT)². *Security Incident Response Team* (SIRT) seperti IDCERT sangat dibutuhkan. Di lingkungan Asia Pacific, para CERT dan SIRT bergabung dalam bentuk koordinasi dengan APSIRC (*Asia Pacific Security Incident Response Coordination*) yang merupakan bagian dari *Asia Pacific Networking Group* (APNG)³.

Di sisi pemerintah, peranan Lembaga Sandi Negara sangat penting. Lembaga ini bekerjasama dengan perguruan tinggi dan institusi lainnya untuk mengembangkan keamanan.

Selain organisasi IDCERT dan lembaga pemerintah seperti Lembaga Sandi Negara, masih dibutuhkan konsultan yang bergerak dalam bidang keamanan. Konsultan inilah yang terjun langsung membantu para pelaku dan pengguna eCommerce. Pekerjaan yang dilakukan sangat banyak (lahan masih lebar) dan membutuhkan bantuan dari semua pihak.

Network Providers

Di Indonesia, ada lebih dari 20 Internet Service Provider (ISPs) / Penyedia Jasa Internet (PJI) yang aktif. Para PJI ini tergabung dalam asosiasi yang disebut APJII⁴. Link ke luar Indonesia saat ini diberikan oleh Indosat⁵ dan Satelindo⁶. Kesuksesan eCommerce bergantung kepada kenyamanan penggunaan sistem. Hubungan Internet ke luar Indonesia masih dapat dikatakan lambat, dan tidak nyaman. Link yang lambat ini sering menimbulkan *timeouts* sehingga beberapa servis menjadi terganggu. Ada kasus dimana kelambanan link Internet menyebabkan kesulitan untuk mengembangkan Internet Banking. Apabila seorang pemakai gagal untuk memberikan identifikasinya dalam beberapa kali mencoba (misalnya tiga kali gagal memberikan password karena link lambat sehingga timeout), maka account yang bersangkutan tidak dapat diakses secara online. Untungnya di dalam Indonesia sendiri sudah ada usaha untuk mengadakan *Internet Exchange*, IIX, sehingga hubungan antar ISP di Indonesia tidak perlu ke luar negeri seperti sebelumnya dan kecepatan link antar ISP menjadi lebih tinggi.

1. <<http://www.bakosurtanal.go.id>>

2. <<http://www.paume.itb.ac.id/rahard/id-cert>>

3. <<http://www.apng.org>>

4. <<http://www.apjii.or.id>>

5. <<http://www.indosat.co.id>>

6. <<http://www.satelindo.co.id>>

Topik-topik lain

Penggunaan media elektronik mengundang perubahan pada sistem yang sudah lama kita gunakan. Beberapa topik yang membutuhkan pembahasan yang lebih mendalam antara lain.

Sumber Daya Manusia

Nampaknya masalah sumber daya manusia yang menguasai bidang eCommerce ini masih minim di Indonesia. Jangankan di Indonesia, di luar negeri pun hal ini masih menjadi masalah yang cukup serius. Untuk itu perlu digalang usaha-usaha untuk mendapatkan SDM baru dan meningkatkan kualitas SDM yang sudah ada sehingga kita mampu bersaing di dunia global. Salah satu kendala di Indonesia adalah masalah ketersediaan informasi, seperti tersedianya buku-buku referensi, journal, majalah yang membahas masalah eCommerce. Walaupun ada, harganya di luar jangkauan. Salah satu cara yang ditempuh penulis adalah membuat buku dalam bahasa Indonesia, seperti misalnya [16].

Adanya usaha untuk memperbanyak dan meningkatkan SDM dalam bentuk pendidikan yang formal perlu ditingkatkan. Usaha-usaha yang dapat dilakukan adalah dengan menyediakan kuliah yang mendukung topik-topik eCommerce atau dengan menyelenggarakan workshop, seminar, pelatihan dengan topik tersebut. Bahkan penulis lebih jauh lagi mengusulkan adanya program studi yang khusus mendalami masalah eCommerce ini.

Penutup

Seperti telah disajikan dalam report ini, banyak masalah yang menghambat perkembangan eCommerce. Selain masalah penguasaan teknologi, ada juga masalah yang bersifat non-teknis. Kesemua masalah tersebut diharapkan dapat diselesaikan atau dapat diterima (*live with it*).

Indonesia kelihatannya masih tertinggal dalam hal penguasaan eCommerce ini. Usaha-usaha untuk memperkecil ketinggalan dan meningkatkan kemampuan di bidang eCommerce perlu mendapat dukungan dari semua pihak (pemerintah, pelaku bisnis, dan pengguna).

Berhubung dunia eCommerce ini berkembang dengan cepat, informasi yang diberikan dalam dokumen ini mungkin sudah kadaluwarsa, atau link-link yang diberikan sudah berpindah tempat. Untuk itu, kami mengharapkan umpan balik dari pembaca. Kontak terdapat di bagian akhir dari report ini.

Acknowledgement

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang memberikan masukan atas tulisan ini antara lain kepada Muljadi Sulistio atas masukan tentang XML/EDI.

Bahan Bacaan

1. Howard Anderson, "Money and the Internet: a strange new relationship," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 74-76.
2. David Baum, "Business Links," *Oracle Magazine*, No. 3, Vol. XIII, May/June, 1999, pp. 36-44.
3. Alfred R. Berkeley III, "Nasdaq's technology floor: its president takes stock," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 66-67.
4. Richard Brandau, Tony Confrey, Alin D'Silva, Christopher J. Matheus, dan Robert Weihmayer, "Reinventing GTE with Information Technology," *IEEE Computer*, March 1999, pp. 50-58.
5. David Chaum, and Stefan Brands, "'Minting'" electronic cash," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 30-34.
6. Carol Hovenga Fancher, "In your pocket: smartcards," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 47-53.
7. Simson Garfinkel, "PGP: Pretty Good Privacy," O'Reilly & Associates, Inc., 1995.
8. Peter S. Gemmell, "Traceable e-cash," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 35-37.
9. Dawn Jutla, Peter Bodorik, Catherine Hajnal, dan Charles Davis, "Making Business Sense of Electronic Commerce," *IEEE Computer*, March 1999, pp. 67-75.
10. Edward W. Kelley Jr., "Future of electronic money: a regulator's perspective," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 20-22.
11. Mike Ter Maat, "The economics of e-cash," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 68-73.
12. Michael C. McChesney, "Banking in cyberspace: an investment in itself," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 54-59.
13. Lee W. McKnight and Joseph P. Bailey, "Internet Economics: When Constituencies collide in Cyberspace," *IEEE Internet Computing*, November / December 1997, pp. 30-37.
14. Mark Norris, Paul Muschamp, dan Steve Sim, "The BT Intranet: Information by Design," *IEEE Computer*, March 1999, pp. 59-66.
15. Tekla S. Perry, "Electronic money: toward a virtual wallet," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 18-19.
16. Budi Rahardjo, "Keamanan Sistem Informasi berbasis Internet," 1999, <<http://www.paume.itb.ac.id/rahard/id-cert/handbook.pdf>>
17. Marvin A. Sirbu, "Credits and debits on the Internet," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 23-29.
18. Krishnamurthy Srinivasan dan Sundaresan Jayaraman, "The Changing Role of Information Technology in Manufacturing," *IEEE Computer*, March 1999, pp. 42-49.
19. Steven M. H. Wallman, "Technology takes to securities trading," *IEEE Spectrum*, February 1997, pp. 60-65.

About the Author

Budi Rahardjo merupakan MIS director dari PPAU Mikroelektronika ITB, staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro ITB, dan Kepala Bagian Operasi dan Pelayanan Teknologi Informasi PIKSI ITB. Budi Rahardjo sudah berkecimpung dalam dunia Information Technology dan Internet sejak tahun 1987, bahkan sudah menggunakan World Wide Web sebelum perusahaan Netscape muncul, dan sudah menggunakan sistem Linux sejak versi 0.12. Beberapa hal yang berhubungan dengan eCommerce yang telah dan sedang dilakukan penulis antara lain:

- *Manager dari IDNIC (pengelola domain .ID) dan kontak untuk Top Level Domain ID (TLD-ID)*
- *Pendiri dari IDCERT (Indonesia Computer Emergency/Incident Response Team)*
- *Pengelola RI-Net*
- *Mengajar kuliah Security (EL 776, untuk S2) di ITB.*
- *Director Technology dari Indonesia Forum USA
<<http://www.IndonesiaForum.Org>>*
- *Pengelola dari Indonesian Homepage yang pertama
<<http://indonesia.elga.net.id>>*
- *Pengelola dari berbagai web sites
Bandung High Tech Valley <<http://indonesia.elga.net.id/bhtv>>
Indonesia Forum (USA) <<http://www.IndonesiaForum.org>>
Global Network Communications (San Francisco, USA)
<<http://GlobalNetLink.Com>>
Bohol Network <<http://Bohol.Net>>*

Kontak:

Budi Rahardjo
Pusat Penelitian Antar Universitas Mikroelektronika (PPAU ME)
Gedung PAU, Lantai 4
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10
Bandung - 40132
Indonesia

Telepon: (022) 250-6280
Fax: (022) 250-8763
Email: br@paume.itb.ac.id

Catatan Revisi: Versi 1.4
Terakhir diperbaharui 31 Juli 1999.