

# PERKEMBANGAN INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI DARI EVOLUSI INFRASTRUKTUR

MIA FITRIAWATI  
UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA  
miafitriawati@email.unikom.ac.id

## ABSTRAK

Pengembangan sumber daya teknologi yang merupakan salah satu bagian yang penting dalam sebuah pengembangan teknologi infrastruktur . Teknologi informasi infrastruktur yang semakin berkembang dan berevolusi tanpa pernah berhenti memerlukan sebuah pedoman untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk mendukung terjadinya perkembangan yang sesuai dengan tujuan tersebut, diperlukan adanya pembahasan mengenai perkembangan-perkembangan penting yang bisa dilihat pada evolusi infrastruktur teknologi informasi.

Pada evolusi infrastruktur dapat diketahui dengan memahami penggerak teknologi informasi dari evolusi infrastruktur. Evolusi infrastruktur yang dipakai sebagai acuan, antara lain hukum Moore dan daya pemrosesan, Hukum Penyimpangan Digital Besar, dan Hukum Metcalfe dan Ekonomi Jaringan. Setelah memahami bagaimana evolusi infrastruktur tersebut dapat digunakan untuk membantu mengurangi permasalahan yang timbul pada perusahaan. Keuntungan yang didapat oleh perusahaan tentunya adalah dari segmen perekonomian, yaitu keuntungan yang didapat apabila perusahaan berada pada bidang infrastruktur teknologi informasi maupun hanya sebagai pengguna teknologi informasi.

Maka dari itu dengan memahaminya perusahaan dapat membuat sebuah pedoman yang mengacu pada perkembangan dalam bidang infrastruktur IT. Maka perusahaan tersebut dapat menerapkannya sebagai kebijakan karena evolusi tersebut tidaklah berhenti pada masa itu saja tetapi dapat dipakai untuk evolusi selanjutnya untuk kepentingan yang berbeda.

Kata Kunci : Teknologi Informasi, evolusi infrastruktur, perkembangan infrastruktur.

## I. Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi informasi memiliki kelebihan dalam meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dalam perusahaan dapat dilaksanakan dengan cepat, tepat dan akurat, sehingga akan meningkatkan produktivitas kerja pada perusahaan. Infrastruktur teknologi informasi (TI) dapat diartikan sebagai sebuah sumber daya teknologi bersama yang menyediakan *platform* untuk aplikasi sistem informasi perusahaan yang terperinci. Infrastruktur teknologi informasi terdiri dari investasi perangkat keras, perangkat lunak dan layanan, seperti konsultasi, pendidikan, dan pelatihan yang tersebar diseluruh perusahaan atau tersebar diseluruh unit bisnis dalam perusahaan (Laudon: 2007).

Infrastruktur teknologi informasi dapat dikatakan sebagai sekumpulan layanan - layanan yang melingkupi seluruh layanan yang diatur oleh pihak manajemen. Layanan-layanan tersebut terdiri atas kapabilitas manusia dan teknis. Layanan yang disediakan oleh perusahaan untuk para pelanggan, pemasok dan para pekerjanya adalah kegunaan langsung dari infrastruktur teknologi informasi (TI) perusahaan tersebut. Sebaiknya infrastruktur yang ada menyokong bisnis perusahaan dan strategi sistem informasinya. Teknologi informasi yang terbarukan memiliki dampak besar terhadap bisnis perusahaan dan strategi penggunaan teknologi informasi yang berakibat pada perusahaan, seperti layanan yang dapat disediakan bagi para pelanggan.

Infrastruktur teknologi informasi pada perusahaan saat ini merupakan sebuah hasil dari evolusi selama lebih dari 50 tahun yang didapat dari platform komputasi. Lima tahapan dalam evolusi tersebut memberikan konfigurasi daya komputasi dan elemen-elemen infrastruktur yang berbeda. Terdapat lima tahapan pada evolusi tersebut, yang diantaranya mesin akuntansi, mainframe umum dan komputasi minikomputer, PC, jaringan klien/server, dan komputasi perusahaan dan internet.

## II. Perkembangan Teknologi Informasi

Teknologi informasi yang sangat cepat berkembang memberi pengaruh terhadap berbagai bidang kehidupan pada saat ini. Hal tersebut menyebabkan perubahan sistem pada perusahaan yang dapat mengubah cara kinerja. Teknologi informasi dapat digunakan untuk mengelola pekerjaan karena efektifitas dan efisiensinya yang sudah terbukti mampu mempercepat kinerja, kecepatan kinerja pada akhirnya akan meningkatkan keuntungan atau omset yang masuk, baik secara finansial maupun jaringan (Suprianto, dkk : 2008).

Penggunaan teknologi dalam beraktivitas tentunya dapat mempermudah pertukaran informasi dan data dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan yang paling terlihat dalam penggunaan teknologi informasi, yaitu dalam mengolah data menjadi informasi menjadi cepat, akurat dan tentunya terjamin kualitas dari hasil pengolahan yang sebelumnya dilakukan pengujian terlebih dahulu.

Teknologi informasi dapat diartikan sebagai perpaduan antara teknologi komputer dan telekomunikasi dengan teknologi lainnya seperti perangkat keras, perangkat lunak, database, teknologi jaringan, dan peralatan telekomunikasi lainnya. Selanjutnya, teknologi informasi dipakai dalam sistem informasi organisasi untuk menyediakan informasi bagi para pemakai dalam rangka pengambilan keputusan (Maharsi: 2000).

Perkembangan teknologi informasi tentunya memiliki peranan terhadap berbagai bidang, diantaranya bidang ilmu pengetahuan, bidang pendidikan, bidang ekonomi, pemerintahan dan masih banyak yang lainnya. Teknologi akan terus berkembang menyesuaikan dengan kebutuhan manusia. Teknologi informasi yang kuat akan menjadi *competitive edge* bagi perusahaan dan sekaligus menjadi entry barrier (Fazio, 1994). Bagi organisasi yang ingin maju dan berkembang, tidak ada alasan untuk tidak menggunakan teknologi sepanjang hal itu dapat mempermudah perusahaan menyesuaikan diri dengan lingkungannya (Hanscombe, 1989).

### III. Penggerak Teknologi dari Evolusi Infrastruktur

Perkembangan infrastruktur teknologi informasi telah menghasilkan perkembangan-perkembangan didalam pemrosesan dari peranti keras dan perangkat lunak. Berikut adalah perkembangan-perkembangan yang terpenting pada penggerak teknologi dari evolusi infrastruktur.

#### 3.1 Hukum Moore dan Daya Pemrosesan Mikro

Hukum Moore ini merupakan salah satu hukum yang terkenal dalam industri mikroprosesor yang memberikan penjelasan mengenai tingkat pertumbuhan kecepatan mikroprosesor. Di tahun 1965, Gordon Moore, yang merupakan CEO *Fairchild Semiconductor's research and Development* menulis dalam sebuah *electronics* magazine bahwa sejak hadirnya *chip* mikroprosesor dengan biaya produksi/komponen yang terkecil biaya produksinya menjadi dua kali lipat setiap tahunnya. Mikroprosesor yang merupakan sebuah *central processing unit* (CPU) pada elektronik komputer yang terbuat dari transistor mini dan sirkuit lainnya, yang kemudian disimpan diatas sebuah sirkuit terintegrasi semikonduktor. Maka dari itu, Moore mampu mengurangi pertumbuhan ini menjadi dua kali lipat setiap dua tahun sekali.

Ada tiga variasi dari hukum ini yang ketiganya tidak pernah dikemukakan sendiri oleh Moore, yaitu kekuatan mikroprosesor menjadi dua kali lipat setiap 18 bulan, kekuatan komputasi menjadi dua kali lipat setiap 18 bulan, dan harga komputasi berkurang setengahnya setiap 18 bulan.

Pertumbuhan jumlah transistor secara eksponensial dan daya prosesor yang digabungkan dengan penurunan biaya komputasi secara eksponensial akan terus berlanjut hingga masa depan. Pabrik *chip* terus memperkecil ukuran komponennya dengan menggunakan nanoteknologi. Nanoteknologi digunakan oleh Intel yang percaya bahwa teknologi tersebut dapat dapat memperkecil ukuran transistor yang lebarnya hanya beberapa atom. Nanoteknologi (*nanotechnology*) menggunakan atom dan molekul individual untuk menciptakan *chip* komputer dan perangkat lainnya yang seribu kali lebih kecil daripada apa yang diperbolehkan teknologi masa kini. IBM dan laboratorium penelitian lainnya telah menciptakan transistor dari tabung nano dan perangkat listrik lainnya dan telah mengembangkan proses manufaktur yang dapat memproduksi prosesor secara ekonomis.

Penghambat lainnya dimasa yang akan datang dalam meningkatkan fungsinya adalah minat dari konsumen mengkonsumsi daya yang rendah pada penggunaan baterai yang tahan lama dan ringan dalam meningkatkan portabilitas komputer laptop dan komputer genggam. Untuk alasan ini perusahaan- perusahaan tersebut merancang generasi *chip* lainnya. Pilihan lainnya meliputi menempatkan banyak prosesor pada sebuah *chip*.

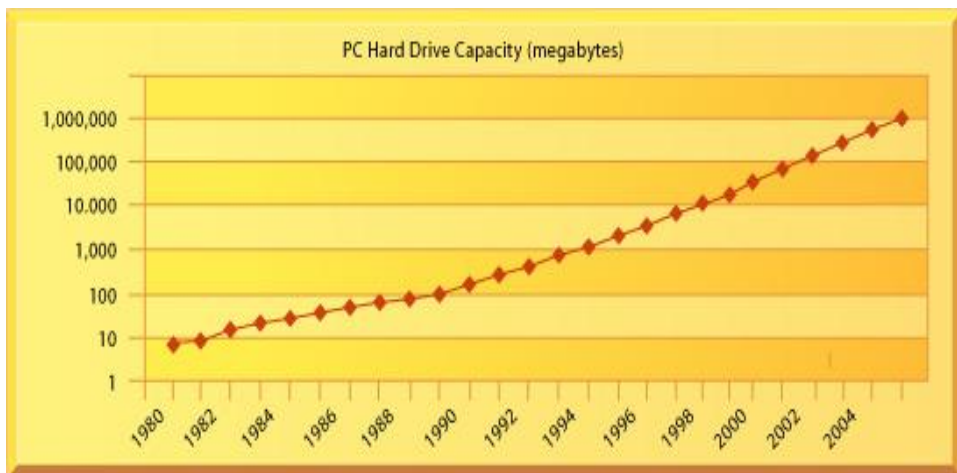
Saat ini Hukum Moore telah dijadikan target dan tujuan yang ingin dicapai dalam pengembangan industri semikonduktor. Para peneliti berusaha mewujudkan Hukum Moore dalam mengembangkan produk-produknya. Perusahaan material

semikonduktor terus menyempurnakan produknya yang dibutuhkan untuk membuat prosesor. Aplikasi-aplikasi komputer dan telekomunikasi terus berkembang pesat seiring dengan dikeluarkannya sebuah prosesor yang memiliki kemampuan yang semakin lama semakin tinggi.

Hukum Moore secara tidak langsung menjadi sebuah umpan balik (*feedback*) untuk mengendalikan laju peningkatan sejumlah transistor. Hukum Moore memberikan kendali kepada semua orang untuk bersama-sama melakukan pengembangan prosesor. Penggunaan transistor akan terus meningkat sampai dengan ditemukannya sebuah teknologi yang lebih efektif dan efisien yang akan menggeser mekanisme kerja suatu transistor. Gordon Moore bukanlah penemu transistor atau IC, tetapi memberikan gagasan tentang bagaimana kecenderungan peningkatan pemakaian jumlah transistor yang telah memberikan sumbangan besar bagi kemajuan teknologi informasi.

### 3.2 Hukum Penyimpangan Digital Besar

Produksi yang dibutuhkan oleh dunia sebanyak 5 exabyte informasi per tahun (1 exabyte = 1 miliar gigabyte, atau  $10^{18}$  byte). Jumlah informasi digital yang didapat kurang lebih menjadi dua kali lipat setiap tahunnya. Pertumbuhan informasi hampir semua melibatkan penyimpanan magnetic dari data digital, dan dokumen yang tercetak hanya merupakan 0,003 persen dari total pertumbuhan per tahunnya.



Gambar 3.1 Kapasitas Hard disk meningkat secara eksponensial 1980 – 2007 (Sumber: Loudon, 2007 page.211)

Gambar diatas menunjukkan bahwa kapasitas hard drive PC dimulai dari Seagate 506 pada tahun 1980 yang memiliki memori 5 megabyte telah berkembang pada angka pertumbuhan per tahun dari 25 persen pada awalnya hingga melampaui 60 persen dalam setahun sejak tahun 1990. Sedangkan pada saat ini memiliki densitas penyimpanan mencapai 1 gigabyte per inci persegi dan total kapasitas melebihi 500

gigabyte. Maka dari itu hukum ini menjelaskan penurunan eksponensial dalam biaya penyimpanan data.

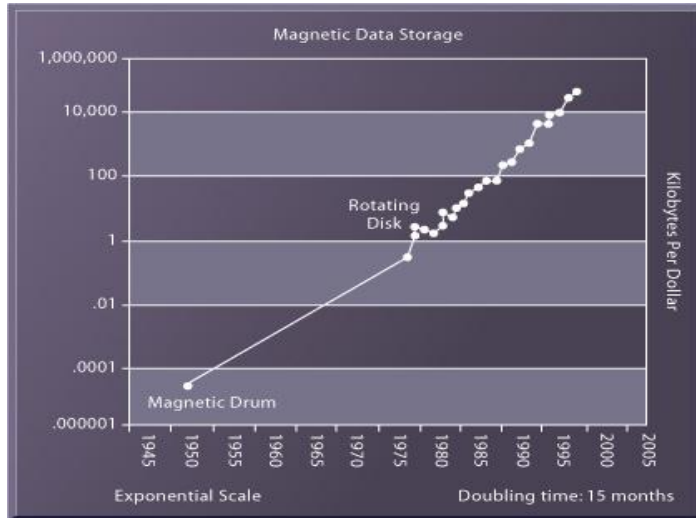
### **3.3 Hukum Metcalfe dan Ekonomi Jaringan**

Adanya kedua hukum sebelumnya dapat membantu kita dalam memahami seperti apa sumber-sumber komputasi pada saat ini banyak tersedia. Robert Metcalfe merupakan seorang penemu ditahun 1970, Metcalfe menemukan teknologi Ethernet LAN yang menyatakan bahwa nilai atau kekuatan dari jaringan bertumbuh secara eksponensial sebagai fungsi dari jumlah anggota jaringan tersebut. Metcalfe dan kawan-kawan memperlihatkan bagaimana peningkatan yang mengembalikan skala yang didapatkan oleh para anggota jaringan seiring dengan semakin banyaknya orang yang tergabung ke dalam jaringan tersebut.

Dikarenakan terdapat sejumlah anggota yang tergabung di jaringan bertumbuh secara linear, dan nilai yang didapat dari keseluruhan sistem bertumbuh secara eksponensial dan terus bertumbuh terus-menerus seiring bertambahnya anggota yang menggunakan jaringan. Permintaan untuk teknologi informasi digerakkan oleh nilai jaringan digital secara sosial dan bisnis, dengan cepat memperbanyak jumlah penghubung saat ini dan yang potensial di antara para anggota jaringan.

### **3.4 Mengurangi Biaya Komunikasi dan Internet**

Biaya komunikasi yang berkurang dengan cepat dan pertumbuhan ukuran internet yang dilihat secara eksponensial. Jumlah yang diperkirakan adalah 1,1 miliar penduduk di seluruh dunia yang memiliki akses internet, dengan lebih dari 175 juta penduduk y berada di Amerika Serikat.



Gambar 3.2 biaya menyimpan data turun secara eksponensial 1950 -2005  
(Sumber: Loudon, 2007 page.211)

Gambar diatas memperlihatkan bagaimana penurunan biaya telekomunikasi secara eksponensial pada jaringan internet dan jaringan telepon dikarenakan semakin banyak yang menggunakan pengaksesan komunikasi menggunakan internet. Besarnya penurunan biaya komunikasi yang menjadi sangat kecil dan bahkan menyentuh angka 0, maka dari itu dapat menyebabkan penggunaan fasilitas komunikasi dan komputasi meningkat pesat .

Dengan pemanfaatan nilai bisnis yang terkait penggunaan internet, perusahaan seharusnya memperluas penggunaan koneksi internet, termasuk pada konektivitas nirkabel, memperluas daya jaringan *client/server*, *client desktop*, dan perangkat komputasi yang dapat dibawa-bawa. Alasan lain dari tumbuhnya populasi internet adalah turunnya biaya koneksi internet dan biaya komunikasi lainnya secara keseluruhan dengan cepat. Maka dengan penurunan biaya komunikasi yang cepat dan terdapat peluang yang didapat pada industri teknologi yang akan digunakan pada standar-standar komputasi dan komunikasi.

### 3.5 Dampak Jaringan dan Standar

Infrastruktur yang dimiliki perusahaan dan komputasi internet untuk saat ini akan menjadi mustahil apabila sekarang ataupun di masa yang akan datang tidak terdapat kesepakatan antara produsen dan penerimaan konsumen yang secara luas dari sebuah standar teknologi (*technology standard*). Standar teknologi tersebut merupakan spesifikasi yang menentukan bagaimana kompatibilitas dari berbagai produk dan kemampuan berkomunikasi dalam sebuah jaringan yang dipergunakan.

Penggunaan standar teknologi tersebut memperlihatkan bagaimana cakupan ekonomi yang sangat tinggi dan menghasilkan penurunan harga karena para produsen berkonsentrasi pada produk yang akan dibuat. Produk yang dibuat tersebut berdasarkan standar tunggal yang telah berlaku. Jika tidak melihat cakupan diskala ekonomi yang

ada, komputasi merupakan bagian yang akan menjadi lebih mahal dibandingkan yang dipakai.

Di awal tahun 1990-an, banyak perusahaan mulai mengarah ke komputasi dan platform komunikasi standar. Wintel PC dengan sistem operasi windows dan aplikasi produktifitas Microsoft Office menjadi platform komputasi klien secara *desktop* dan *mobile*. Penggunaan Unix sebagai sistem operasi pilihan untuk server perusahaan secara luas memungkinkan digantinya infrastruktur mainframe eksklusif (nongratis) yang mahal. Dalam telekomunikasi, standar ethernet membuat PC dapat terhubung bersama-sama dalam LAN yang kecil, dan standar TCP/IP menghubungkan LAN-LAN ini dalam jaringan-jaringan *firmwide* dan ke internet.

#### **IV. Perkembangan Infrastruktur Teknologi Informasi dari Evolusi Infrastruktur**

Setelah sebelumnya membahas mengenai perkembangan teknologi dan penggerak teknologi dari evolusi infrastruktur. Perkembangan kemajuan teknologi membawa dampak yang besar pada perkembangan infrastrukturnya akibat penggunaan teknologi informasi maupun keinginan dari berbagai macam pihak yang menginginkan kemudahan dalam beraktivitas. Evolusi infrastruktur memberikan bagaimana penggerak teknologi pada jamannya dapat memperlihatkan seperti apa perkembangan yang akan terjadi nanti.

Untuk hal tersebut tentunya instansi atau pun perusahaan yang mengetahui bagaimana perkembangan infrastruktur yang perlu untuk diterapkan. Penggunaan infrastruktur teknologi informasi yang dapat dipakai sebagai acuan adalah mengetahui komponen infrastruktur. Komponen-komponen infrastruktur teknologi informasi dapat dijadikan investasi yang harus dikoordinasikan antara yang satu dengan yang lain untuk mendapatkan infrastruktur yang baik bagi perusahaan. Terdapat komponen-komponen yang perlu diketahui untuk mendapatkan infrastruktur tersebut, diantaranya platform peranti keras komputer, platform peranti lunak computer, manajemen dan penyimpanan data, platform jaringan dan telekomunikasi, platform internet, dan layanan konsultasi dan integritas sistem.

Selain komponen infrastruktur terdapat tren platform peranti keras, tren platform perangkat lunak dan teknologi baru. Pada tren platform peranti keras ini memberikan dampak pada penurunan biaya secara eksponensial. Hal tersebut terjadi karena biaya layanan komputasi dan peranti yang akan digunakan untuk perangkat lunak memiliki biaya yang cukup tinggi. Tren ini pun termasuk pada tantangan terhadap banyak perusahaan yang akan selalu dihadapi. Untuk itu perusahaan perlu mengintegrasikan penyimpanan informasi ke dalam perangkat lunak yang berbeda. Serta memiliki infrastruktur yang tangguh untuk menahan peningkatan biaya beban yang cukup tinggi dan terhadap serangan-serangan mendadak yang akan menyerang infrastruktur teknologi informasi yang dimiliki. Sedangkan pada tren platform perangkat lunak, tren ini berkaitan dengan penggunaan perangkat lunak diperusahaan. Perangkat lunak yang dipakai biasanya memiliki keterkaitan terhadap penggunaan sistem operasi, bahasa pemrograman, layanan web dan arsitektur berorientasi layanan, jaringan komputer dan tentunya peranti perangkat lunak yang dipakai.

Isu manajemen juga termasuk ke dalam penciptaan dan pengaturan infrastruktur teknologi informasi yang baik memunculkan berbagai tantangan. Tantangan tersebut di antaranya adalah bagaimana menghadapi perkembangan teknologi informasi, manajemen dan tata kelola, dan membuat investasi infrastruktur yang dibuat secara bijak.

Perkembangan yang ada tentunya berkaitan dengan bagaimana perusahaan menangani perubahan infrastruktur. Untuk menanganinya perusahaan perlu mengetahui ukuran perusahaan tersebut, dimana seiring dengan perkembangannya perusahaan dapat dengan cepat tumbuh menjadi lebih besar dibandingkan infrastruktur teknologi informasi atau perkembangannya malah sebaliknya, yaitu menyusut karena terperangkap dengan penggunaan infrastruktur yang tidak tepat, dipakai secara berlebihan, dan dibeli secara berlebihan. Maka dari itu diperlukan sebuah skalabilitas yang mengacu pada perkembangan perusahaan yang memiliki kemampuan dalam perangkat keras, perangkat lunak, produk, atau sistem yang baik untuk berkembang agar dapat melayani dalam skala yang besar tanpa memiliki kerusakan.

Manajemen dan tata kelola turut berpartisipasi terhadap perkembangan infrastruktur teknologi informasi. Hal ini mengacu pada setiap departemen dan divisi memiliki tanggung jawab, lalu seperti apa mengendalikan dan mengelola infrastruktur teknologi informasi secara terpusat, hubungan antara manajemen yang terpusat dan manajemen tiap unit atau divisi. Serta biaya infrastruktur yang dialokasikan ke tiap unit bisnis dalam perusahaan yang mengacu pada kebutuhan yang diperlukan.

Infrastruktur teknologi informasi bisa menjadi investasi utama bagi perusahaan. Apabila perusahaan menggunakan terlalu banyak infrastruktur, bisa mengakibatkan infrastruktur teknologi informasi yang ada tidak terpakai ataupun terhambat yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Jika perusahaan memakai infrastruktur terlalu sedikit dapat mengakibatkan kerugian yang lain seperti pelayanan bisnis yang penting tidak dapat tersampaikan kepada konsumen, dan para pesaing dari perusahaan dapat mengungguli karena memiliki investasi dengan jumlah yang tepat.

## **V. Kesimpulan**

Hadirnya teknologi informasi memberikan manfaat bagi perusahaan, diantaranya adalah menghasilkan informasi yang baik dalam artian informasi yang di dapat oleh perusahaan akurat, dapat dipercaya, tepat waktu, dapat dengan mudah dipahami, lengkap, dan relevan. Selain itu efisiensi kinerja perusahaan dapat meningkat. Tentunya hal ini berpengaruh pada pertahanan perusahaan untuk bisa bersaing dengan para pesaingnya.

Perkembangan yang menggerakkan teknologi yang berasal dari evolusi infrastruktur tersebut memperlihatkan bahwa perkembangan infrastruktur teknologi informasi yang terbaru dapat memperlihatkan bagaimana perkembangan dalam pemrosesan komputer, *chip* memori, perangkat penyimpanan, telekomunikasi, dan jaringan peranti keras dan perangkat lunak, dan sebuah rancangan peranti lunak yang telah meningkatkan daya komputasi secara eksponensial dengan mengurangi biaya juga



secara eksponensial. Hal ini akan berkaitan dengan penggunaan infrastruktur teknologi di perusahaan-perusahaan.

Evolusi yang terjadi dapat dijadikan sebagai pedoman sebuah perusahaan yang berkembang dalam bidang infrastruktur IT. Maka dari itu perusahaan tersebut menerapkan dengan bijak karena evolusi tersebut tidaklah berhenti pada masa itu saja tetapi dapat dipakai untuk evolusi selanjutnya untuk kepentingan yang berbeda.

### **Daftar Pustaka**

Laudon, C. Keneth, Laudon, Jane P. 2007. *Sistem Informasi Manajemen Mengelola Perusahaan Digital*. Jakarta : Salemba Empat, page 206-213

Supriyanto, Wahyu, Muhsin, Ahmad. 2008. Strategi perancangan perpustakaan digital. Yogyakarta: Penerbit kanisius.

Maharsi, Sri. 2000. Pengaruh Perkembangan Teknologi Informasi Terhadap Bidang Akuntansi Manajemen. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*. Vol 2, No 2, page: 127

Fazio, Regina (March-April 1994). "The Right Way to go Global:an Interview with Whirpool CEO, Davit Whitman". *Harvard Business Review*, page:135-145.

Hanscombe, Richard and Philip Norman (1989). *Strategic Leadership: The Missing Link*. International edition, Singapore: Mc Grawhill Book Co.