

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teknologi Informasi

1.1 Pengertian Teknologi Informasi

Sumber-sumber kepustakaan menyediakan banyak rujukan tentang pengertian teknologi informasi. Namun tidak semua pengertian dan definisi yang dipaparkan relevan dengan rumusan permasalahan yang hendak diurai pada penelitian ini. Pengertian tentang teknologi informasi yang berkenaan dengan penelitian ini adalah definisi yang dirujuk langsung ke Natakusumah (2002: 2):

Teknologi Informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, pendidikan, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan. Teknologi ini menggunakan seperangkat komputer untuk mengolah data, sistem jaringan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer yang lainnya sesuai dengan kebutuhan, dan teknologi telekomunikasi digunakan agar data dapat disebar dan diakses secara global.

Indrajit (2000: 2) melengkapi paparan Natakusumah bahwa teknologi informasi adalah suatu teknologi yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi informasi dan proses penyaluran data/informasi tersebut dalam bata-batas ruang dan waktu.

Pengertian teknologi informasi juga ditegaskan dalam Bab I pasal 1 Undang-Undang tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) Tahun 2008 yang berbunyi: “Teknologi Informasi adalah suatu teknik untuk mengumpulkan, menyiapkan, menyimpan, memproses, mengumumkan, menganalisis, dan/atau menyebarkan informasi”.

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan perluasan dari Teknologi Informasi dengan menggabungkan konsep Teknologi Komunikasi dalam Teknologi Informasi. Hal ini disebabkan oleh kuatnya keterikatan antara Teknologi Informasi dengan Teknologi Komunikasi. Menurut Pusat Kurikulum Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2007, pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi adalah:

- a. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) mencakup dua aspek, yaitu Teknologi Informasi dan Teknologi Komunikasi. *Teknologi Informasi adalah meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Teknologi Komunikasi adalah segala hal yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya.*
- b. Teknologi Informasi dan Teknologi Komunikasi adalah suatu padanan yang tidak terpisahkan yang mengandung pengertian luas tentang segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, dan transfer/ pemindahan informasi antar media.

Dari beberapa pengertian teknologi informasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa teknologi informasi adalah hasil rekayasa manusia terhadap proses penyampaian informasi dari bagian pengirim ke penerima sehingga pengiriman informasi tersebut akan lebih cepat, lebih luas sebarannya dan lebih lama penyimpanannya.

1.2 Evolusi Perkembangan Teknologi Informasi

James Cash *et.al.* dalam Indrajit (2000: 8) menjelaskan secara garis besar terdapat empat periode atau era perkembangan teknologi informasi, antara lain:

- a. Era Komputerisasi:
Periode ini dimulai sekitar tahun 1960-an ketika *mini computer* dan *mainframe* diperkenalkan perusahaan seperti *IBM* ke dunia industri. Kemampuan menghitung yang sedemikian cepat menyebabkan banyak perusahaan yang memanfaatkannya untuk keperluan pengolahan data (*data processing*). Pemakaian komputer di masa ini ditujukan untuk meningkatkan efisiensi, karena terbukti untuk pekerjaan-pekerjaan tertentu, mempergunakan komputer jauh lebih efisien (dari segi waktu dan biaya) dibandingkan dengan mempekerjakan berpuluh-puluh SDM untuk hal serupa.
- b. Era Teknologi Informasi:
Di awal tahun 1970-an, teknologi *Personal Computer (PC)* mulai diperkenalkan sebagai alternatif pengganti *mini computer*. Kegunaan komputer di perusahaan tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi, namun lebih jauh untuk mendukung terjadinya proses kerja yang lebih efektif. Secara tidak langsung, perusahaan yang telah memanfaatkan teknologi komputer sangat efisien dan efektif dibandingkan perusahaan yang sebagian prosesnya masih dikelola secara manual. Pada era ini, komputer memasuki babak barunya, yaitu sebagai suatu fasilitas yang dapat memberikan keuntungan kompetitif bagi perusahaan, terutama yang bergerak di bidang pelayanan atau jasa.
- c. Era Sistem Informasi:

Teori-teori manajemen organisasi modern secara intensif mulai diperkenalkan di awal tahun 1980-an. Salah satu teori yang paling banyak dipelajari dan diterapkan adalah mengenai manajemen perubahan (*change management*). Kunci keberhasilan perusahaan di era tahun 1980-an ini adalah penciptaan dan penguasaan informasi secara cepat dan akurat. Tidak heran bahwa di era tahun 1980-an sampai dengan awal tahun 1990-an terlihat banyak perusahaan yang melakukan BPR (*Business Process Reengineering*), re-strukturisasi, implementasi ISO-9000, implementasi TQM (*Total Quality Management*), instalasi dan pemakaian sistem informasi korporat (SAP, *Oracle*, BAAN), dan lain sebagainya.

d. Era Globalisasi Informasi:

Sejak pertengahan tahun 1980-an, perkembangan di bidang teknologi informasi (komputer dan telekomunikasi) sedemikian pesatnya, sehingga jika digambarkan secara grafis, kemajuan yang terjadi terlihat secara eksponensial. Dengan mencermati keadaan ini, jelas terlihat kebutuhan baru akan teknologi informasi yang cocok untuk perusahaan, yaitu teknologi yang mampu adaptif terhadap perubahan. Para praktisi negara maju menjawab tantangan ini dengan menghasilkan produk-produk aplikasi yang berbasis obyek, seperti OOP (*Object Oriented Programming*), OODBMS (*Object Oriented Database Management System*), *Object Technology*, *Distributed Object*, dan lain sebagainya.

Dari keempat era di atas, terlihat bagaimana alam kompetisi dan kemajuan teknologi informasi sejak dipergunakannya komputer dalam industri hingga saat ini terkait erat satu dengan lainnya. Memasuki abad informasi berarti memasuki dunia dengan teknologi baru yaitu teknologi informasi.

1.3 Strategi Teknologi Informasi

Stephanie dalam Umar (2001: 31) mendefinisikan strategi sebagai suatu proses penentuan rencana para pemimpin puncak yang berfokus pada tujuan jangka panjang organisasi, disertai penyusunan suatu cara atau upaya bagaimana agar tujuan tersebut dapat dicapai.

Ward dan Pepard dalam Sunarto dan Hasibuan (2007: 2) mengatakan, untuk mendukung strategi bisnis sebuah perusahaan diperlukan suatu strategi Teknologi Informasi (*IT Strategy*). Tujuannya untuk memanfaatkan secara optimum penggunaan teknologi informasi sebagai komponen utama sistem informasi perusahaan (sistem yang terdiri dari komponen-komponen untuk melakukan pengolahan data dan pengiriman informasi hasil pengolahan ke fungsi-fungsi organisasi terkait).

Selanjutnya Indrajit (2000: 29) mengemukakan lima alasan perlu dibuatnya suatu *IT Strategy*, antara lain:

- a. Sumber daya yang dimiliki perusahaan sangat terbatas, sehingga harus digunakan seoptimal mungkin.
- b. Untuk meningkatkan daya saing atau kinerja perusahaan, karena para kompetitor memiliki sumber daya teknologi yang sama.
- c. Untuk memastikan bahwa aset teknologi informasi dapat dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung meningkatkan profitabilitas perusahaan, baik berupa peningkatan pendapatan maupun pengurangan biaya-biaya.
- d. Untuk mencegah terjadinya kelebihan investasi (*over investment*) atau kekurangan investasi (*under investment*) di bidang teknologi informasi.
- e. Untuk menjamin bahwa teknologi informasi yang direncanakan dan dikembangkan benar-benar menjawab kebutuhan bisnis perusahaan akan informasi.

Sedangkan tiga hal pokok yang perlu dipahami secara menyeluruh apa yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan untuk menghasilkan sebuah *IT Strategy* yang baik, adalah:

- a. Sistem Informasi:
Merupakan definisi secara jelas dan terperinci sehubungan dengan jenis-jenis informasi apa saja yang dibutuhkan oleh perusahaan dan hal-hal yang berkaitan dengannya (kecepatan proses pengolahan data menjadi informasi, tingkatan detail informasi, cara menampilkan informasi, volume dan transaksi informasi, penanggung jawab informasi, dan lain sebagainya)
- b. Teknologi Informasi:
Meliputi komponen-komponen perangkat keras (komputer, infrastruktur, alat komunikasi, dll.) dan perangkat lunak (aplikasi, sistem operasi, *database*, dan lain-lain.) yang harus tersedia untuk menghasilkan sistem informasi yang telah didefinisikan.
- c. Manajemen Informasi:
Menyangkut perangkat manusia (*brainware*) yang akan mengimplementasikan sistem informasi yang dibangun dan mengembangkan teknologi informasi sejalan dengan perkembangan perusahaan di masa mendatang.

Untuk setiap hal pokok di atas, akan dianalisa dan diusulkan beberapa skenario atau pilihan, dimana setiap skenario memiliki variabelnya masing-masing seperti biaya (*costs*), manfaat (*benefits*), risiko (*risks*), dampak (*impacts*), tingkat kesulitan (*complexity*), hambatan (*constraints*), dan hal-hal terkait lainnya.

Untuk menghasilkan *output IT Strategy* yang berkualitas dengan karakteristik di atas, ada lima *input* utama yang dibutuhkan sebagai langkah awal penyusunan *IT Strategy*, yaitu:

a. *Business Strategy*:

Business Strategy merupakan dokumen yang harus dijadikan landasan berpijak utama dalam pembuatan *IT Strategy* karena dalam dokumen tersebut disebutkan visi dan misi perusahaan beserta target kinerja masing-masing fungsi pada struktur organisasi.

b. *Business Trends*:

Business Trends adalah segala hal yang berhubungan dengan kecenderungan pola-pola bisnis yang akan terjadi di masa mendatang sehubungan di sebuah industri tertentu. Hal-hal tersebut perlu dicermati dan dipelajari untuk mengantisipasi perubahan-perubahan yang mungkin terjadi dalam jangka pendek, menengah, atau panjang yang dapat mempengaruhi infrastruktur teknologi informasi yang ada (karena adanya perubahan orientasi bisnis).

c. *Competitor Analysis*:

Competitor Analysis merupakan suatu aktivitas yang harus dilakukan mengingat bahwa pada dasarnya strategi itu dibuat karena adanya pesaing. Tujuan diadakannya analisa terhadap para pesaing bisnis adalah untuk melihat seberapa murah, seberapa baik, dan seberapa cepat produk dan jasa yang ditawarkan perusahaan lain sehingga hal tersebut dapat menjadi patokan target perusahaan.

d. *IT Trend*:

Tujuan dipelajarinya *IT Trend* adalah agar tidak terjadi kesalahan dalam pemilihan teknologi yang diterapkan dan dikembangkan di perusahaan. Tidak semua produk-produk teknologi informasi tergolong baik. Dari sekian banyak produk yang ditawarkan, lebih banyak yang gagal bertahan di pasaran daripada yang berhasil.

e. *Existing IT*:

Existing IT adalah konfigurasi dan spesifikasi dari teknologi informasi yang dimiliki perusahaan saat ini. Alasan utamanya adalah karena pada hakekatnya pengembangan teknologi informasi di masa mendatang dibangun di atas infrastruktur yang dimiliki saat ini (*baseline*), bukan membuat sesuatu yang sama sekali baru (jika diputuskan untuk sama sekali tidak menggunakan infrastruktur yang ada sekarang, tetap saja diperlukan strategi untuk *facing out*).

Setelah mengetahui *output* dan *input* yang dibutuhkan, tahap selanjutnya adalah aspek-aspek yang harus dipelajari dan dianalisa sebagai dasar pijakan pembuatan rekomendasi strategi yang cocok diterapkan. Secara garis besar, ada dua aspek utama yang harus dicermati: aspek internal dan aspek eksternal. Di dalam aspek internal, ada empat hal utama yang harus dianalisa, antara lain:

- a. Struktur Organisasi:
Mempelajari fungsi-fungsi apa saja yang ada dalam organisasi dan bagaimana hubungan keterkaitan antara fungsi-fungsi tersebut.
- b. Proses dan Prosedur:
Mempelajari bagaimana proses dan prosedur penciptaan produk atau jasa yang ditawarkan perusahaan secara mendetail.
- c. SDM dan Budaya Perusahaan
Mempelajari karakteristik manusia sebagai implementor sistem yang diterapkan perusahaan, terutama hal-hal yang melatarbelakangi terbentuknya budaya perusahaan.
- d. Sumber Daya dan Infrastruktur Perusahaan:
Mempelajari sumber daya-sumber daya yang dimiliki perusahaan seperti asset, keuangan, manusia, informasi, waktu, dan lain sebagainya.

Sedangkan dalam aspek eksternal, ada dua faktor yang harus dipelajari, antara lain:

- a. Produk dan Jasa (Pelayanan):
Merupakan alasan mengapa sebuah perusahaan didirikan, karena dari penjualan produk dan jasa inilah pendapatan diperoleh untuk mendapatkan keuntungan.
- b. Pasar dan Pelanggan
Merupakan kumpulan dari para calon pembeli produk atau jasa yang ditawarkan tersebut di atas.

B. Pengendalian Teknologi Informasi

2.1 Pengendalian Perspektif Manajemen

Meskipun Jane P. Laudon dan Laudon (1999: 436) mendefinisikan pengendalian umum: “*General controls are overall controls that establish a framework for controlling the design, security and use of computer program throughout an organization,*” namun Gondodiyoto (2007: 301) lebih cenderung memberi definisi pengendalian umum (*general controls*) sebagai suatu sistem pengendalian internal komputer yang berlaku umum meliputi seluruh kegiatan komputerisasi sebuah organisasi secara menyeluruh. Artinya ketentuan-ketentuan dalam pengendalian tersebut berlaku untuk seluruh kegiatan komputerisasi di perusahaan tersebut.

Ruang lingkup yang termasuk dalam pengendalian umum (atau pengendalian perspektif manajemen) terdiri dari:

- a. Pengendalian top manajemen (*top management controls*), dalam lingkup

ini termasuk pengendalian manajemen sistem informasi (*information system management controls*).

Pengendalian top manajemen (*top management controls*) adalah sistem pengendalian intern yang ada pada suatu organisasi yang mendorong keterlibatan, kepedulian dan tanggung jawab pucuk pimpinan organisasi terhadap kegiatan teknologi informasi pada suatu organisasi tersebut, berikut semua konsekuensi, dampak dan syarat-syarat yang harus dipenuhi demi berjalannya sistem.

- b. Pengendalian manajemen pengembangan sistem (*system development management controls*), termasuk manajemen program (*programming management controls*).

Pengendalian manajemen pengembangan sistem adalah sebagai berikut:

1. pengembangan sistem harus melibatkan partisipasi pemakai, manajemen, dan auditor (*quality assurance*);
2. adanya standar dan pedoman maupun prosedur;
3. dilaksanakannya pengujian sistem dan konversi dengan cermat, dan
4. penelaahan setelah pemasangan atau instalasi.

- c. Pengendalian manajemen sumber data (*data resources management controls*).

Pengendalian manajemen sumber data yang baik adalah:

1. *user* harus dapat berbagi data.
2. data harus tersedia untuk digunakan kapan saja, dimana pun, dan dalam bentuk apapun (dengan aturan akses yang benar).
3. sistem manajemen data harus menjamin adanya sistem penyimpanan yang efisien, tidak terjadi *redundancy data*, adanya *data security*, *data integrity* dan *data independence*.
4. data harus dapat dimodifikasi dengan mudah (*user friendly*) oleh yang berwenang sesuai dengan kebutuhan *user*.

- d. Pengendalian manajemen operasi (*operations management controls*).

Pengendalian manajemen operasi merupakan jenis pengendalian intern yang didesain untuk pengelolaan sumberdaya dan operasi teknologi informasi pada suatu organisasi, dengan tujuan untuk menciptakan kerangka kerja organisasi, pendayagunaan sumber daya informasi (*hardware, software, netware, brainware*, dan lain-lain), dan pembagian tugas yang baik bagi suatu organisasi yang menggunakan sistem berbasis teknologi informasi.

- e. Pengendalian manajemen keamanan (*security administration management*).

Pengendalian intern terhadap manajemen keamanan dimaksudkan untuk menjamin agar aset sistem informasi tetap aman baik aset fisik (perangkat mesin dan fasilitas penunjangnya) maupun aset tak berwujud (data/informasi dan program aplikasi).

f. Pengendalian manajemen jaminan kualitas (*quality assurance management controls*).

Pengendalian manajemen jaminan kualitas berkonsentrasi utk memastikan bahwa:

1. sistem informasi yang dihasilkan oleh fungsi sistem informasi mencapai suatu standar kualitas yang dapat diterima, dan
2. pengembangan, implementasi, operasional, dan perawatan terhadap sistem informasi tunduk kepada standar kualitas yang telah ditetapkan.

C. Audit Teknologi Informasi

3.1 Pengertian

Audit pada dasarnya adalah proses sistematis dan objektif dalam memperoleh dan mengevaluasi bukti-bukti tindakan ekonomi, guna memberikan asersi dan menilai seberapa jauh tindakan ekonomi sudah sesuai dengan kriteria berlaku, dan mengkomunikasikan hasilnya kepada pihak terkait.

Secara umum dikenal tiga jenis audit, yaitu audit keuangan, audit operasional dan audit sistem informasi (teknologi informasi). Menurut menurut Weber dalam Gondodiyoto (2007: 442) menjelaskan:

Audit sistem/ teknologi informasi adalah proses pengumpulan dan pengevaluasian bukti-bukti untuk menentukan apakah suatu sistem aplikasi komputerisasi telah menetapkan dan menerapkan sistem pengendalian intern yang memadai, semua aktiva dilindungi dengan baik/ tidak disalahgunakan serta terjaminnya integritas data, keandalan serta efektifitas dan efisiensi penyelenggaraan sistem informasi berbasis komputer tersebut.

3.2 Pentingnya Audit Teknologi Informasi

Audit teknologi informasi makin diperlukan sehubungan dengan risiko yang semakin tinggi di bidang sistem berbasis teknologi informasi. Gondodiyoto (2007: 447) mengemukakan alasan perlunya suatu organisasi melakukan audit teknologi informasi, antara lain:

- a. risiko penggunaan teknologi secara tidak tepat;
- b. kesalahan berantai atau pengulangan kesalahan secara konsisten pada sistem berbasis komputer;
- c. ketidakmampuan menterjemahkan kebutuhan (sistem tidak sesuai);
- d. konsentrasi tanggung jawab, antara lain konsentrasi data pada orang-orang teknologi informasi;
- e. kerusakan sistem komunikasi yang dapat berakibat pada proses/ data;
- f. ketidakmampuan mengendalikan teknologi;
- g. praktek pengamanan sistem informasi yang tidak efektif, kurang memadai bahkan tidak direncanakan dengan baik;

- h. penyalahgunaan atau kesalahan pengoperasian atau penggunaan data;
- i. akses sistem yang tidak terkendali.

3.3 Tata Kelola Teknologi Informasi (*IT Governance*)

Tata Kelola Teknologi Informasi atau *IT Governance* merupakan topik yang cukup populer saat ini adalah, organisasi menyadari perlunya pengukuran kontribusi teknologi informasi bagi bisnis. *IT Governance* juga menjadi salah satu bagian terpenting dari kesuksesan penerapan *corporate governance*.

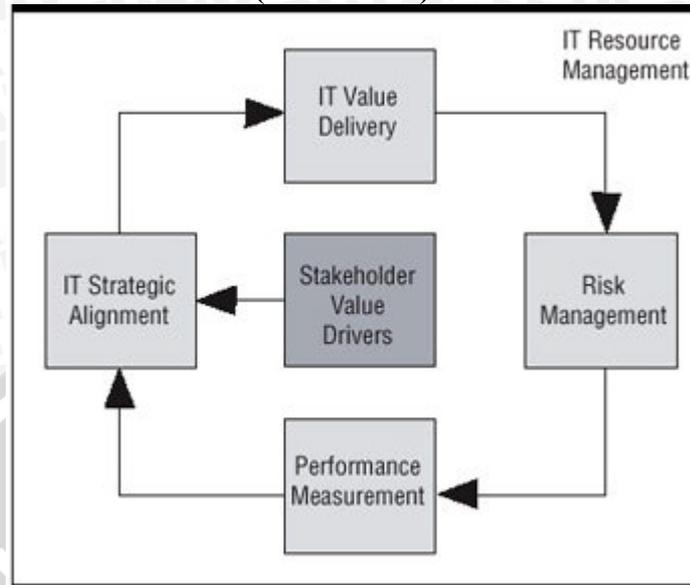
Pengertian *IT Governance* menurut *IT Governance Institute (ITGI, 2005)* adalah sebagai berikut:

IT Governance is the responsibility of the board of Directors and executive management. It is an integral part of enterprise governance and consists of the leadership and organizational structures and processes that ensure that the organization's IT sustain and extends the organization's strategy and objectives.

(Tata Kelola Teknologi Informasi adalah tanggung jawab dari para direksi dan manajemen eksekutif. Tata Kelola Teknologi Informasi adalah bagian dari tata kelola perusahaan dan terdiri dari kepemimpinan, struktur organisasi dan proses yang memastikan bahwa organisasi teknologi informasi mendukung dan memperluas strategi dan objektif organisasi.)

Berdasarkan "*Board Briefing on IT Governance*" (*ITGI, 2005*), *IT Governance* memperhatikan dua hal yaitu nilai tambah teknologi informasi bagi bisnis dan mitigasi risiko teknologi informasi. Nilai teknologi informasi didorong oleh penyelarasan strategis teknologi informasi dan bisnis, sedangkan mitigasi risiko didorong oleh tanggung jawab kepada organisasi. Keduanya membutuhkan dukungan dari sumber daya yang cukup dan dapat diukur untuk menjamin bahwa hasil yang diharapkan terpenuhi. Hal ini mengarah pada lima area utama untuk *IT Governance* yang didorong oleh nilai yang diberikan kepada *stakeholder* (*stakeholder value drivers*). Dua diantara area tersebut merupakan hasil, yaitu pengiriman nilai (*value delivery*) dan manajemen risiko (*risk management*). Tiga area lainnya merupakan pendorong, yaitu keselarasan strategis (*strategic alignment*), manajemen sumberdaya (*resource management*), dan pengukuran performa (*performance measurement*). Hubungan kelima area ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar 1
Area Utama (Focus Area) IT Governance



Sumber: *ITGI, CobIT 4.0* (Illinois: *ITGI*, 2005)

Penjelasan dari masing-masing gambar di atas adalah:

a. IT Strategic Alignment

Area ini fokus pada keselarasan solusi teknologi informasi dengan bisnis dengan memberikan nilai tambah pada produk dan layanan, membimbing dalam persaingan, efisiensi biaya, meningkatkan manajerial secara efektif. Keselarasan ini lebih dari sekedar keselarasan antara strategi teknologi informasi dan strategi bisnis, namun juga menjaga keselarasan dengan operasional teknologi informasi dan operasional bisnis.

b. Value Delivery

Area ini berkaitan dengan persoalan nilai, dengan melaksanakan seluruh siklus pengiriman, serta menjamin bahwa keberadaan teknologi informasi memberi keuntungan dalam strategi perusahaan, melalui pengoptimalan biaya dan memberikan nilai intrinsik dari teknologi informasi.

c. Risk Management

Di dalam area ini dibutuhkan kesadaran akan risiko oleh *senior corporate officer*, di dalam pemahaman tentang risiko perusahaan, kebutuhan pelaksanaan, keterbukaan tentang risiko yang signifikan bagi perusahaan dan menanamkan tanggungjawab manajemen risiko dalam perusahaan.

d. Resource Management

Tentang optimalisasi pengetahuan, infrastruktur teknologi informasi dan mengoptimalkan investasi dan alokasi sumber daya (orang, aplikasi, teknologi, fasilitas dan data).

e. Performance Measurement

Area ini menelusuri dan memonitor implementasi strategi, penyelesaian proyek, penggunaan *resource*, kinerja proses dan layanan pengiriman

(*service delivery*). Contohnya menggunakan *balance scorecard*, yang menterjemahkan strategi ke dalam suatu tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan (*goals*) yang dapat diukur melalui perhitungan tradisional (*conventional accounting*)

Setiap area ini mempunyai standar pengaturan yang diuraikan dalam panduan CobIT (*Control Objectives for Information and related Technology*).

D. CobIT (*Control Objective for Information and related Technology*) Framework

4.1 Pengertian dan Kerangka Kerja

ITGI (IT Governance Institute) bekerja sama dengan ISACA (*Information System Audit and Control Association*) memperkenalkan sebuah kerangka untuk mengelola IT Governance di perusahaan dengan nama CobIT (*Control Objectives for Information and related Technology*) yang merupakan hasil riset dari berbagai institusi terkemuka seperti PriceWaterhouseCoopers, IBM, Gartner, dan sejumlah tokoh-tokoh profesional dari dunia bisnis, pemerintahan, dan pendidikan.

CobIT (Control Objectives for Information and Related Technology) adalah sebuah kerangka kerja/*framework* dan *supporting toolset* yang membantu manajer menjembatani *gap* antara tujuan untuk keperluan pengendalian, permasalahan teknik (*technical issue*) dan resiko bisnis serta mengkomunikasikan level pengendalian kepada *stakeholders* (IT Governance Institute, 2005).

Pada edisi keempatnya ini, *CobIT framework* terdiri dari 34 *high-level control objectives*, dan dirinci dalam 215 *detail control objectives* yang dikelompokkan dalam empat *domain*.

Kerangka kerja *CobIT* terdiri atas beberapa arahan (*guidelines*), yaitu:

a. Control Objectives

Terdiri atas empat tujuan pengendalian tingkat tinggi (*high-level control objectives*) yang tercermin dalam empat *domain*, antara lain:

1. Perencanaan dan Organisasi (*Planing and Organization*)

Mencakup pembahasan tentang identifikasi dan strategi investasi teknologi informasi yang dapat memberikan yang terbaik untuk mendukung pencapaian tujuan bisnis. Selanjutnya identifikasi dan visi strategis perlu direncanakan, dikomunikasikan, dan diatur pelaksanaannya (dari berbagai perspektif).

2. Perolehan dan Implementasi (*Acquisition and Implementation*)

Untuk merealisasikan strategi teknologi informasi, perlu diatur

kebutuhan teknologi informasi, diidentifikasi, dikembangkan, atau diimplementasikan secara terpadu dalam proses bisnis perusahaan.

3. Penyerahan dan Pendukung (*Delivery and Support*)
Domain ini lebih dipusatkan pada ukuran tentang aspek dukungan teknologi informasi terhadap kegiatan operasional bisnis (tingkat jasa layanan teknologi informasi aktual) dan aspek urutan (prioritas implementasi dan untuk pelatihannya)
4. Pemantauan dan Evaluasi (*Monitor and Evaluate*)
Semua proses teknologi informasi yang perlu dinilai secara berkala agar kualitas dan tujuan dukungan teknologi informasi tercapai, dan kelengkapannya berdasarkan pada syarat kontrol internal yang baik.

b. *Audit Guidelines*

Untuk membantu para auditor dalam memberikan *management assurance* dan/ atau saran perbaikan, empat *domain CobIT framework* tersebut dirinci menjadi 34 *high-level control objectives* (dan selanjutnya dirinci ke dalam 215 *detail control objectives*), sebagai berikut:

Tabel 1
Domain dan High-Level CobIT

CobIT Domain	High-Level Objectives
1 <i>Plan and Organization (PO)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • PO1 Define a Strategic IT Plan • PO2 Define the Information Architecture • PO3 Determine Technological Direction • PO4 Define the IT Processes, Organisation and Relationships • PO5 Manage the IT Investment • PO6 Communicate Management Aims and Direction • PO7 Manage IT Human Resources • PO8 Manage Quality • PO9 Assess and Manage IT Risks • PO10 Manage Projects
2 <i>Acquire and Implement (AI)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • AI1 Identify Automated Solutions • AI2 Acquire and Maintain Application Software • AI3 Acquire and Maintain Technology Infrastructure • AI4 Enable Operation and Use • AI5 Procure IT Resources • AI6 Manage Changes • AI7 Install and Accredite Solutions and Changes
3 <i>Deliver and Support (DS)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • DS1 Define and Manage Service Levels • DS2 Manage Third-party Services • DS3 Manage Performance and Capacity • DS4 Ensure Continuous Service • DS5 Ensure Systems Security

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>DS6 Identify and Allocate Costs</i> • <i>DS7 Educate and Train Users</i> • <i>DS8 Manage Service Desk and Incidents</i> • <i>DS9 Manage the Configuration</i> • <i>DS10 Manage Problems</i> • <i>DS11 Manage Data</i> • <i>DS12 Manage the Physical Environment</i> • <i>DS13 Manage Operations</i>
4	<i>Monitor and Evaluate (ME)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ME1 Monitor and Evaluate IT Performance</i> • <i>ME2 Monitor and Evaluate Internal Control</i> • <i>ME3 Ensure Compliance With External Requirements</i> • <i>ME4 Provide IT Governance</i>

b. *Management Guidelines*

Berisi arahan, baik secara umum maupun spesifik, mengenai apa saja yang harus dilakukan terutama agar mendapatkan sejumlah informasi, seperti sejauh mana teknologi informasi suatu perusahaan harus bergerak, indikator suatu kinerja yang bagus, ukuran keberhasilan dan lain-lain.

Indrajit (<http://artikelekoindrajit.blogspot.com>, 2007) menambahkan tiga hal dalam kerangka kerja *CobIT*, antara lain:

a) *Maturity Model*

Dengan adanya *maturity level model*, maka perusahaan dapat mengetahui posisi kematangannya saat ini, dan secara kontinyu serta berkesinambungan berusaha untuk meningkatkan levelnya sampai ke tingkat tertinggi agar aspek *governance* terhadap proses investasi teknologi informasi dapat berjalan secara efektif. Tingkat kematangan dikategorikan menjadi enam tingkatan, yaitu:

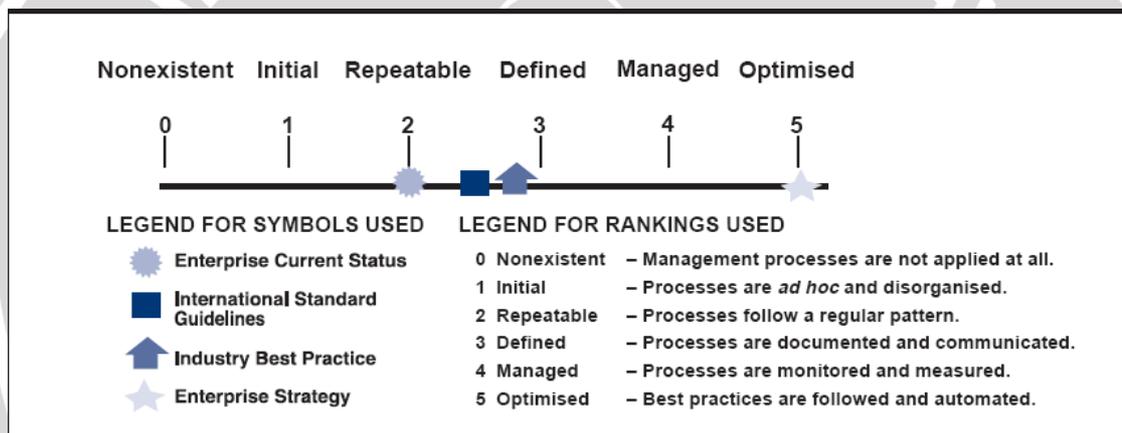
- 0, adalah posisi kematangan terendah, suatu kondisi dimana perusahaan merasa tidak membutuhkan adanya mekanisme proses investasi teknologi informasi yang baku, sehingga tidak ada sama sekali pengawasan terhadap investasi teknologi informasi yang dikeluarkan oleh perusahaan;
- 1, sudah ada beberapa inisiatif mekanisme perencanaan, tata kelola, dan pengawasan terhadap sejumlah investasi yang dilakukan, namun sifatnya masih *ad-hoc*, sporadis, tidak konsisten, belum formal, dan reaktif;
- 2, kondisi dimana perusahaan telah memiliki kebiasaan yang terpola untuk merencanakan dan mengelola investasi teknologi informasi dan dilakukan secara berulang-ulang secara reaktif, namun belum melibatkan prosedur dan dokumen formal.
- 3, pada tahapan ini, perusahaan telah memiliki mekanisme dan prosedur yang jelas mengenai tata cara dan manajemen proses

investasi teknologi informasi, dan telah terkomunikasikan serta tersosialisasikan dengan baik di seluruh jajaran manajemen perusahaan;

- 4, merupakan kondisi dimana manajemen perusahaan telah menerapkan sejumlah indikator pengukuran kinerja kuantitatif untuk memonitor efektivitas pelaksanaan manajemen investasi teknologi informasi;
- 5, level tertinggi ini diberikan kepada perusahaan yang telah berhasil menerapkan prinsip-prinsip governance secara utuh dan mengacu pada *best practice*, dimana secara utuh telah diterapkan prinsip-prinsip *governance*, seperti: *transparency*, *accountability*, *responsibility*, dan *fairness*.

Maturity model digambarkan seperti dibawah ini:

Gambar 2
Maturity Model CobIT 4.0



Sumber: ITGI, CobIT 4.0 (Illinois: ITGI, 2005)

b. *Critical Success Factors* (CSF)

Critical Success Factors (CSF), merupakan hal-hal yang dianggap sebagai kunci keberhasilan perusahaan dalam mengelola teknologi informasi yang dimiliki agar dapat secara efektif menjadi penunjang setiap usaha untuk pencapaian obyektif bisnis. Secara prinsip, *CSF* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Pemacu utama untuk pencapaian keberhasilan pelaksanaan proses manajemen;
- Suatu kondisi yang akan menjadi batu pijakan tercapainya keberhasilan pelaksanaan aktivitas secara optimal;
- Hal yang dianggap sangat penting untuk meningkatkan probabilitas tingkat kesuksesan terlaksananya sebuah proses;
- Parameter yang dapat diukur dan diamati agar organisasi dapat sukses;
- Bernuansa strategis, melibatkan teknologi, berorientasi organisasi, dan memiliki aspek prosedural;

- Fokus pada pencapaian perbaikan kapabilitas dan kemampuan pelaksanaan aktivitas; dan
- Cenderung berorientasi pada level proses.

c. *Key Goal Indicators (KGI)*

Key Goal Indicators (KGI) merupakan sasaran/target yang ingin dicapai oleh sebuah proses atau aktivitas di dalam perusahaan. Karena *KGI* sifatnya sebuah obyektif yang ingin dicapai di masa mendatang, maka secara berkala perlu dilakukan pengukuran-pengukuran untuk menjamin bahwa aktivitas yang dilakukan perusahaan berada di “jalan yang benar” (*on the right track*) untuk menuju pada tercapainya *KGI* tersebut.

d. *Key Performance Indicators (KPI)*

Key Performance Indicators (KPI) merupakan indikator kinerja proses teknologi informasi sehubungan dengan *process goal*. *KPI* yang dapat dipergunakan sebagai indikator kinerja adalah sebagai berikut:

- Persentasi proyek teknologi informasi yang menggunakan standar baku model investasi dan penganggaran;
- Durasi pemantauan dan revisi anggaran secara berkala;
- Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kasus terjadinya penyimpangan dengan pelaporan;
- Persentasi proyek teknologi informasi yang melewati tahap evaluasi investasi;
- Jumlah proyek teknologi informasi yang berhasil memberikan manfaat sesuai dengan harapan dan besaran investasi yang telah dikeluarkan; dan lain-lain.

4.2 *Business Goal dan IT Goal*

Jika kriteria informasi memberikan metode umum untuk menentukan kebutuhan bisnis, penentuan sejumlah tujuan teknologi informasi dan bisnis memberikan landasan yang terkait bisnis dan yang lebih tersaring untuk membentuk kebutuhan bisnis dan untuk mengembangkan metrik/ sistem pengukuran yang memungkinkan pengukuran terhadap tujuan-tujuan tersebut. Tiap perusahaan menggunakan teknologi informasi untuk memungkinkan inisiatif bisnis dan hal ini bisa direpresentasikan sebagai tujuan bisnis bagi teknologi informas

4.3 *Information Criteria dan IT Resources*

Manajemen sebuah perusahaan akan berfungsi secara efektif apabila para pengambil keputusan selalu ditunjang dengan keberadaan informasi yang berkualitas. Indrajit (<http://artikelekoindrajit.blogster.com>, 2007) menjelaskan bahwa *CobIT* mendeskripsikan karakteristik informasi yang berkualitas menjadi

tujuh aspek utama, yaitu:

1. *Effectiveness* (Efektifitas)
Informasi yang dihasilkan haruslah relevan dan dapat memenuhi kebutuhan dari setiap proses bisnis terkait dan tersedia secara tepat waktu, akurat, konsisten, dan dapat dengan mudah diakses;
2. *Efficiency* (Efisiensi)
Informasi dapat diperoleh dan disediakan melalui cara yang ekonomis, terutama terkait dengan konsumsi sumber daya yang dialokasikan;
3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)
Informasi rahasia dan yang bersifat sensitif harus dapat dilindungi atau dijamin keamanannya, terutama dari pihak-pihak yang tidak berhak mengetahuinya;
4. *Integrity* (Integritas)
Informasi yang dihasilkan haruslah lengkap, akurat, valid, dan memiliki nilai bisnis sesuai dengan harapan yang membutuhkannya;
5. *Availability* (Ketersediaan)
Informasi haruslah tersedia bilamana dibutuhkan dengan kinerja waktu dan kapabilitas yang diharapkan;
6. *Compliance* (Kepatuhan)
Informasi yang dimiliki harus dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya dan mengacu kepada hukum maupun regulasi yang berlaku, termasuk di dalamnya mengikuti standar nasional atau internasional yang ada; dan
7. *Reliability* (Keakuratan Informasi)
Informasi yang dihasilkan haruslah berasal dari sumber yang dapat dipercaya sehingga tidak menyesatkan para pengambil keputusan yang menggunakan informasi tersebut.

Keseluruhan informasi tersebut dihasilkan oleh sebuah sistem informasi (dan teknologi informasi) yang dimiliki perusahaan, dimana di dalamnya terdapat sejumlah komponen sumber daya penting (*IT resources*), yaitu:

1. *Data*
Merupakan ‘bahan mentah’ dari setiap informasi yang dihasilkan, dimana di dalamnya terkandung fakta dari aktivitas transaksi dan interaksi sehari-hari masing-masing proses bisnis yang ada di perusahaan;
2. *Application* (Aplikasi)
Merupakan sekumpulan program untuk mengolah dan menampilkan data maupun informasi yang dimiliki oleh perusahaan;
3. *Technology* (Teknologi)
Terdiri dari sejumlah perangkat keras dan infrastruktur teknologi informasi sebagai teknologi pendukung untuk menjalankan portofolio aplikasi yang ada;

4. *Facilities* (Fasilitas)

Berupa sarana fisik seperti ruangan dan gedung dimana keseluruhan perangkat sistem dan teknologi informasi ditempatkan; dan

5. *People* (Manusia)

Merupakan pemakai dan pengelola dari sistem informasi yang dimiliki.

Dalam bentuk gambar pada halaman berikut ini, rangkuman kriteria kerja *CobIT 4.0*, kriteria informasi dan *IT resources* adalah:



Tabel 2
Rangkuman CobIT 4.0

DOMAIN	PROCESS	Information Criteria						IT Resources					
		Effectiveness	Efficiency	Confidentiality	Integrity	Availability	Compliance	Reliability	People	Applications	Technology	Facilities	Data
Plan and Organise	PO1 Define a strategic IT plan	P	S						✓	✓	✓	✓	✓
	PO2 Define the information architecture	P	S	S	S					✓			✓
	PO3 Determine technological direction	P	S								✓	✓	
	PO4 Define the IT organisation and relationships	P	S						✓				
	PO5 Manage the IT investment	P	P				S		✓	✓	✓	✓	
	PO6 Communicate management aims and direction	P				S			✓				
	PO7 Manage human resources	P	P						✓				
	PO8 Ensure compliance with external requirements	P				P	S		✓	✓			✓
	PO9 Assess risks	P	S	P	P	P	S	S	✓	✓	✓	✓	✓
	PO10 Manage projects	P	P						✓	✓	✓	✓	
	PO11 Manage quality	P	P	P			S		✓	✓	✓	✓	
Acquire and Implement	A11 Identify automated solutions	P	S							✓	✓	✓	
	A12 Acquire and maintain application software	P	P	S	S	S				✓			
	A13 Acquire and maintain technology infrastructure	P	P	S							✓		
	A14 Develop and maintain procedures	P	P	S	S	S			✓	✓	✓	✓	
	A15 Install and accredit systems	P		S	S				✓	✓	✓	✓	✓
	A16 Manage changes	P	P	P	P	S			✓	✓	✓	✓	✓
Deliver and Support	DS1 Define and manage service levels	P	P	S	S	S	S	S	✓	✓	✓	✓	✓
	DS2 Manage third-party services	P	P	S	S	S	S	S	✓	✓	✓	✓	✓
	DS3 Manage performance and capacity	P	P		S					✓	✓	✓	
	DS4 Ensure continuous service	P	S		P				✓	✓	✓	✓	✓
	DS5 Ensure systems security			P	P	S	S	S	✓	✓	✓	✓	✓
	DS6 Identify and allocate costs	P				P			✓	✓	✓	✓	✓
	DS7 Educate and train users	P	S						✓				
	DS8 Assist and advise customers	P	P							✓			
	DS9 Manage the configuration	P			S	S				✓	✓	✓	
	DS10 Manage problems and incidents	P	P		S				✓	✓	✓	✓	✓
	DS11 Manage data			P		P							✓
	DS12 Manage facilities			P	P						✓		
	DS13 Manage operations	P	P	S	S				✓	✓		✓	✓
Monitor and Evaluate	M1 Monitor the processes	P	P	S	S	S	S	S	✓	✓	✓	✓	✓
	M2 Assess internal control adequacy	P	P	S	S	S	P	S	✓	✓	✓	✓	✓
	M3 Obtain independent assurance	P	P	S	S	S	P	S	✓	✓	✓	✓	✓
	M4 Provide for independent audit	P	P	S	S	S	P	S	✓	✓	✓	✓	✓

Sumber: ITGI, CobIT 4.0 (Illinois: ITGI, 2005)



Keterangan:

Kolom paling kiri adalah empat *domain*, kolom berikutnya adalah kode dan *high-level control objectives*. Kolom berikut adalah *information criteria* (**P** artinya primer/utama, sedangkan **S** adalah tujuan sekunder). Kolom terakhir adalah *IT Resources*, artinya setiap jenis *high-level control objectives* tersebut melibatkan pihak atau hal-hal yang dicentang (*V mark*).

Manfaat mengimplementasikan *CobIT* sebagai *framework* pengelolaan teknologi informasi adalah sebagai berikut:

- Pengelolaan teknologi informasi menjadi sejalan dengan fokus bisnis.
- Pihak manajemen dapat memahami manfaat penerapan teknologi informasi dalam perusahaan.
- Adanya kepemilikan dan tanggungjawab yang jelas karena berdasarkan pada orientasi proses.
- Adanya penerimaan terhadap pihak ketiga dan *regulators*.
- Saling berbagi pemahaman di antara semua *stakeholder* dengan berdasarkan pada pemahaman akan tujuan yang sama.
- Pemenuhan dari keperluan *COSO* (*Committee of Sponsoring Organisations of the Treadway Commission*) untuk lingkungan pengendalian teknologi informasi.

4.4 *CobIT 4.0 Framework* dengan *Domain Acquire and Implement* pada *High-Level Acquire and Maintain Technology Infrastructure (AI3)*

Dalam *CobIT 4.0* (2003: 81) menjelaskan secara rinci tahapan dan proses dari *domain* perolehan dan implementasi (*acquire and implement*) pada proses/*high-level* perolehan dan perawatan infrastruktur teknologi (*acquire and maintain technology infrastructure*), *AI3*, dalam rangka menerapkan *CobIT framework* dalam suatu perusahaan.

1. Deskripsi Proses

Perusahaan seharusnya telah memiliki proses untuk memperoleh, mengimplementasikan, dan memperbarui teknologi infrastruktur yang dimiliki. Proses ini memerlukan suatu pendekatan yang terencana dalam hal memperoleh, merawat dan melindungi infrastruktur agar sesuai dengan strategi teknologi dan ketentuan pengembangan serta percobaan terhadap lingkungan sekitarnya yang telah disetujui. Hal ini menjamin bahwa teknologi secara terus menerus akan dapat mendukung aplikasi bisnis. Di dalam area fokus pengelolaan teknologi informasi, proses ini termasuk dalam manajemen sumber daya (*resource management*).

Rincian *CobIT 4.0 framework* dalam proses ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3
Rincian *CobIT 4.0 Framework* dengan *High-Level AI3*

Kriteria Informasi	Ukuran	IT Resources
<ul style="list-style-type: none"> • Efektifitas • Efisiensi • Integritas 	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase <i>platform</i> yang tidak <i>in-line</i> dengan arsitektur teknologi informasi dan standar-standar teknologi • Banyaknya <i>critical business processes</i> yang tidak didukung dengan infrastruktur yang memadai • Banyaknya komponen infrastruktur yang tidak akan tersedia lagi 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi

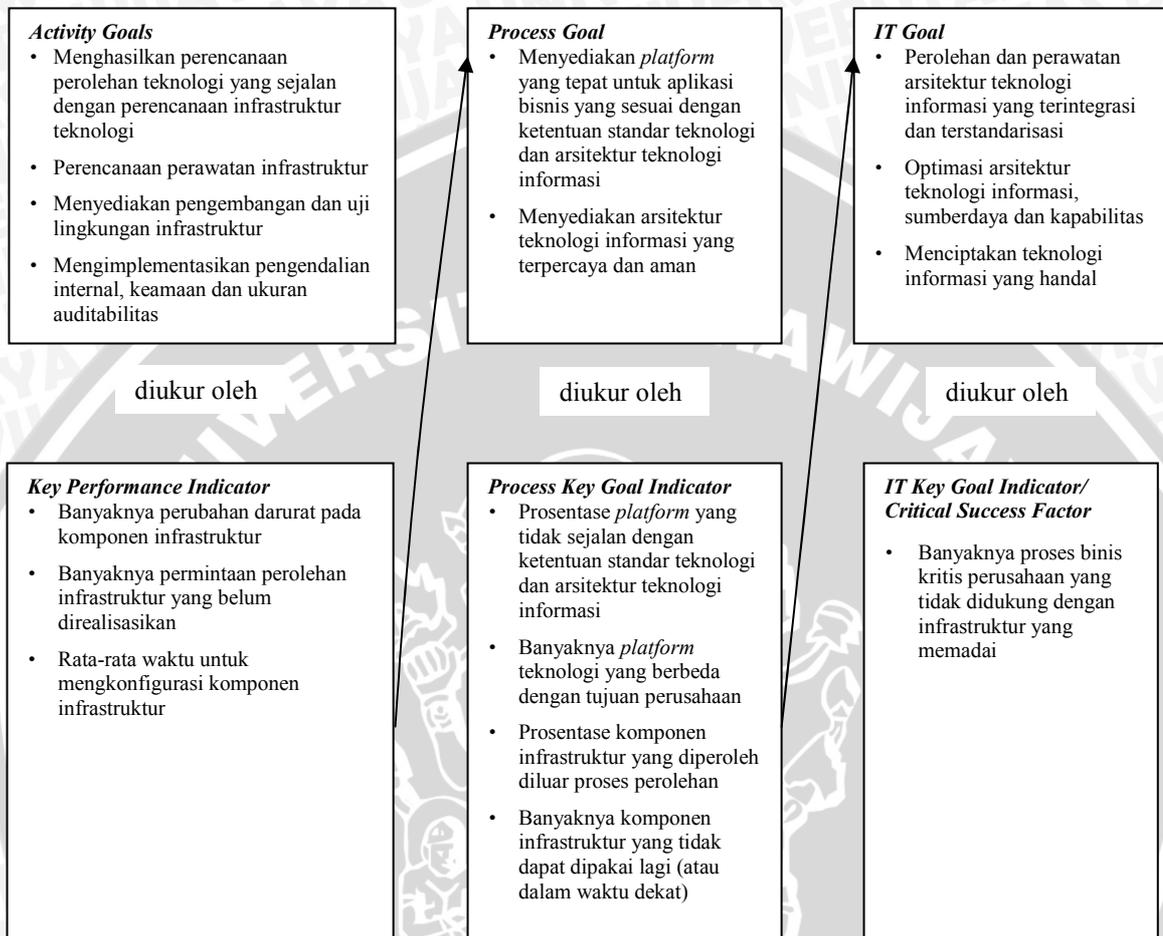
2. Control Objectives

Dalam proses/ *high-level* ini terdapat empat *detail control objectives* yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. AI3.1 Rencana Perolehan Infrastruktur Teknologi
Menghasilkan suatu rencana perolehan, implemetasi, dan perawatan infrastruktur teknologi yang sesuai dengan manfaat bisnis dan kebutuhan teknis yang dibuat, dan hal tersebut sesuai dengan arah teknologi perusahaan. Perencanaan harus mengarah pada fleksibilitas masa depan untuk pembaharuan teknologi dalam penambahan kapasitas, transisi, biaya, risiko teknis dan umur investasi.
- b. AI3.2 Ketersediaan dan Proteksi atas Sumberdaya Infrastruktur
Melindungi sumberdaya dan menjaga ketersediaan dan integritas dalam implementasi pengendalian internal, keamanan dan mengukur auditabilitas yang berlangsung selama masa konfigurasi, integrasi dan perawatan *hardware* dan *software*.
- c. AI3.3 Perawatan Infrastruktur
Membangun suatu strategi dan rencana untuk perawatan infrastruktur dan memastikan setiap perubahan dikontrol sejalan dengan prosedur manajemen perubahan perusahaan. Termasuk di dalamnya peninjauan secara berkala tentang kebutuhan bisnis, *patch management* dan pembaharuan strategi, risiko, kemudahan penilaian dan kebutuhan keamanan.
- d. AI3.4 Kelayakan Uji Lingkungan
Menyusun suatu pengembangan dan uji lingkungan untuk membantu kelayakan yang efektif dan efisien, dan menguji integrasi aplikasi dan infrastruktur pada awal proses perolehan dan pengembangan. Memfokuskan pada kegunaan, konfigurasi *hardware* dan *software*, pengujian integrasi dan performa, migrasi antara lingkungan, uji data dan alat, dan keamanan.

3. Management Guidelines

Goal dan *metric* merupakan sistem pengukuran terhadap tujuan-tujuan yang diilustrasikan sebagai berikut:



4. Maturity Model

Tingkatan kematangan untuk mengukur proses memperoleh dan memelihara suatu infrastruktur teknologi yang terintegrasi dan terstandarisasi adalah sebagai berikut:

0 *Non-existent*

Pada level ini pengaturan infrastruktur teknologi tidak diakui sebagai topik yang cukup penting di dalam perusahaan.

1 *Initial/ Ad Hoc*

Pada level ini, ketika ada aplikasi baru yang muncul, akan ada perubahan di dalam infrastruktur perusahaan, tanpa perencanaan secara keseluruhan. Meskipun terdapat kesadaran tentang pentingnya infrastruktur teknologi, pendekatan yang dilakukan di dalamnya tidak secara konsisten. Aktivitas pemeliharaan yang dilakukan merupakan

reaksi atas kebutuhan dalam jangka waktu yang singkat. Lingkungan produksi dijadikan lingkungan untuk mengetahui tepat tidaknya infrastruktur yang akan dipakai.

2 *Repeatable but Intuitive*

Pada level ini, pendekatan taktikalnya dilakukan secara konsisten ketika infrastruktur teknologi telah ditetapkan dan dipelihara. Penetapan dan pemeliharaan infrastruktur teknologi tidak didasarkan atas strategi yang telah didefinisikan dan tidak mempertimbangkan kebutuhan dari aplikasi bisnis yang seharusnya didukung. Pemahaman bahwa infrastruktur teknologi sangat penting dan didukung oleh langkah-langkah secara formal tidak ada di dalam perusahaan. Beberapa jadwal pemeliharaan infrastruktur telah dijadwalkan, tetapi tidak secara utuh dijadwalkan dan dikoordinasikan. Tepat tidaknya infrastruktur yang dipakai untuk beberapa lingkungan tertentu diketahui di lingkungan itu sendiri.

3 *Defined Process*

Pada level ini, penetapan dan pemeliharaan infrastruktur merupakan proses yang jelas, ditentukan dan dipahami secara umum. Proses tersebut mendukung kebutuhan kritikal dari aplikasi bisnis yang diperlukan dan diarahkan pada teknologi informasi dan *business strategy* yang telah ditetapkan sebelumnya, tetapi tidak secara konsisten diaplikasikan di dalam perusahaan. Pemeliharaan infrastruktur telah direncanakan, dijadwalkan dan dikoordinasikan. Ada lingkungan yang terpisah antara produksi dan proses untuk mengetahui tepat tidaknya penggunaan infrastruktur di dalam perusahaan.

4 *Managed and Measurable*

Pada level ini proses penetapan dan pemeliharaan infrastruktur teknologi diarahkan pada kemampuan infrastruktur untuk dapat bekerja dengan baik pada segala situasi, dengan konsistensi dan berfokus pada kemampuan untuk menggunakan kembali infrastruktur yang ada. Infrastruktur teknologi dengan cara yang memadai akan memberi dukungan untuk aplikasi-aplikasi bisnis yang ada di dalam perusahaan. Proses tersebut telah terorganisir dengan baik dan bersifat proaktif. Biaya yang dikeluarkan dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai skala, fleksibilitas dan integrasi antar bagian dalam perusahaan yang diinginkan dapat dioptimalkan kesimbangannya.

5 *Optimised*

Pada level ini, proses penetapan dan pemeliharaan infrastruktur teknologi bersifat proaktif dan diarahkan sesuai dengan *critical business applications* dan *architecture technology* yang ada. Langkah-langkah praktis berkenaan dengan solusi teknologi yang ada, akan diikuti dan perusahaan peduli terhadap perkembangan terkini dari *platform* yang ada dan *management tools* yang digunakan. Pengurangan biaya dapat dilakukan melalui rasionalisasi dan standarisasi komponen infrastruktur dan dengan menggunakan

automasi. Kepedulian terhadap hal-hal teknis yang tinggi dapat mengidentifikasi secara optimum cara untuk memperbaiki kinerja secara proaktif, termasuk di dalamnya pertimbangan terhadap pilihan *outsourcing*.

Berdasarkan uraian teoritik atas sumber-sumber kepustakaan terpilih yang telah diuraikan pada bab ini, selanjutnya pada Bab III akan dipaparkan metode pengoperasian acuan teoritik ini.

