

2. LANDASAN TEORI

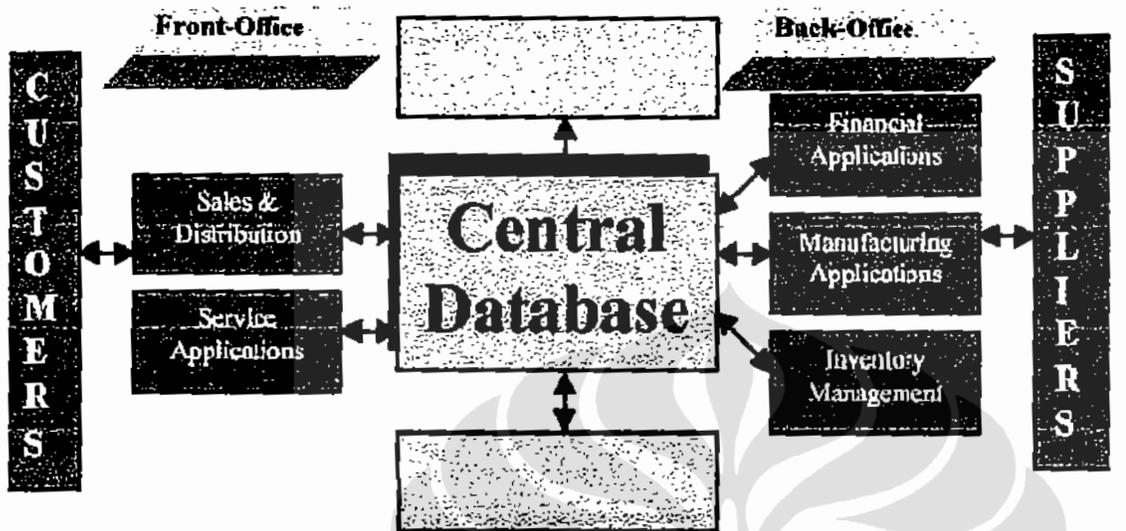
2.1. *Enterprise Resource Planning (ERP)*

ERP sering disebut sebagai *Back Office System* yang mengindikasikan bahwa pelanggan dan publik secara umum tidak terlibat dalam sistem ini. Berbeda dengan *Front Office System* yang langsung berurusan dengan pelanggan seperti sistem untuk *e-commerce*, *Customer Relationship Management (CRM)*, *e-Government* dan lain-lain.

Sebagai contoh, order penjualan yang dicatat di departemen penjualan akan secara otomatis diketahui kapan harus dikirim oleh bagian gudang. Begitu juga bagian keuangan akan mengetahui kapan kas akan masuk dari pelanggan. Berkurangnya jumlah barang di gudang secara otomatis akan diketahui pula oleh bagian perencanaan produksi. Jika jumlah barang mencapai kondisi tertentu, sistem akan membuat permintaan produksi. Setelah bagian perencanaan produksi *me-review* informasi dan menyetujuinya, secara otomatis informasi akan mengalir ke bagian pembelian, yang memungkinkan menghubungi pemasok untuk negosiasi harga dan pengiriman. Saat itu, bagian pembelian juga mendapatkan berbagai informasi berharga mengenai kinerja para pemasoknya. Setelah kesepakatan diperoleh, *order* pembelian dibuat dengan menekan satu tombol dan informasi rencana kedatangan barang telah sampai di bagian penerimaan barang. Sementara itu, bagian keuangan akan memperoleh informasi berapa jumlah uang yang harus disiapkan untuk order pembelian. Demikian seterusnya, sehingga seluruh alur proses bisnis perusahaan tersebut menjadi sangat efisien.

Perubahan-perubahan yang terjadi di satu bagian dapat diantisipasi dengan baik oleh bagian terkait lainnya. Secara sederhana, kita dapat melihat bahwa *e-commerce* terjadi di *front office*, sedangkan ERP berada di posisi *back office*. Aplikasi ERP mengubah struktur *back office* perusahaan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan di bidang IT seperti integrasi sistem dan aplikasi-aplikasi *back office* yang tak terkoordinasi. Pada perusahaan yang menggunakan sistem lama (*fragmented*) aplikasi-aplikasi bisnis yang digunakan terlalu lambat untuk masa sekarang. Sedangkan pada masa sekarang, pelanggan mengharapkan waktu yang lebih singkat dalam pemenuhan *order* mereka. Ini berarti sistem ERP mendukung transaksi atau operasi sehari-hari dalam pengelolaan sumber daya perusahaan yang meliputi dana, manusia, suku cadang,

waktu, material dan kapasitas. Konsep dari sistem ERP dapat diilustrasikan sebagai berikut:⁹



Gambar 2.1 Konsep dasar ERP
(Sumber: Lindawati, 2006)

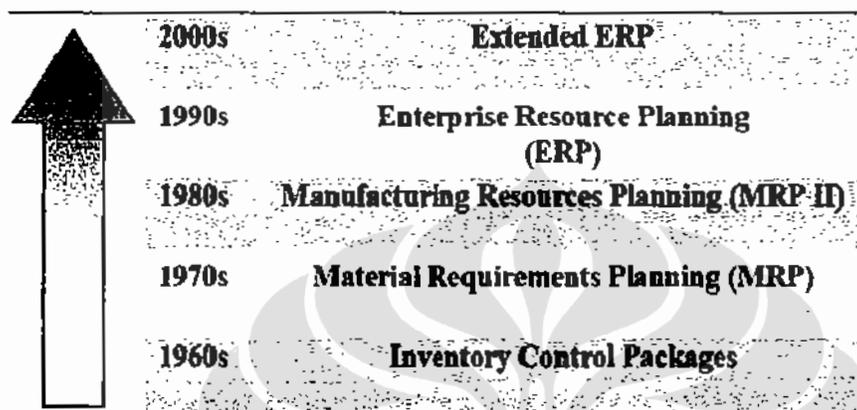
2.1.1. Sejarah *Enterprise Resource Planning* (ERP)

Yang dibutuhkan dalam bisnis adalah perubahan dari hari ke hari. Pada tahun 1960-an saat fokus bisnis hanya pada bagaimana cara memproduksi sebanyak-banyaknya tanpa mempertimbangkan permintaan yang tepat, paket *software* dirancang untuk me-manajemen dan mengontrol inventori. Pada tahun 1970 mulai muncul *material requirements planning* (MRP) yang berfokus pada otomisasi seluruh aspek penjadwalan master produksi. Penjadwalan master produksi didukung oleh *bill of material* (BOM) yang mengidentifikasi spesifikasi material yang dibutuhkan untuk memproduksi satu barang jadi.

Pada awal tahun 1980-an, sistem MRP diperluas menjadi MRP II dengan penekanan tidak hanya pada optimasi proses produksi tapi juga pada proses pemesanan, manufaktur dan inventori. MRP II meliputi area toko, manajemen distribusi, manajemen proyek, keuangan, *human resource* dan *engineering*.

⁹ Hassian, Liaquat, Patrick, John David, and M.A.Rashid (2002). "Enterprise Resource Planning: Global Oppurtunities & Challenges", Idea Group Publishing, dikutip dari Wawan Dhewanto (2007)

Pada tahun 1990-an, menurut Russell and Taylor (1995; dikutip dari Nuri Basoglu et al, 2007) sistem ERP merupakan pengembangan dari MRP II dengan *relational database management*, *graphical user interface*, dan *client-server architecture*.



Gambar 2.2 Evolusi dari ERP (Rashid et al, 2002)¹⁰

2.1.2. Definisi *Enterprise Resource Planning*

Enterprise Resource Planning (ERP) dipandang sebagai konsep untuk mengintegrasikan sumber daya perusahaan yang berupa aliran data secara *cross functional* antar divisi perusahaan dan juga sebagai suatu aplikasi *packages software computer*. Secara umum, definisi dari ERP tidaklah jauh berbeda. Kwasi Amaoko-Gyampah mengatakan bahwa:¹¹

ERP systems are programs that aim to provide single integrated software to handle multiple corporate functions including finance, human resources, manufacturing, materials management, and sales and distribution.

Davenport mengatakan bahwa:¹²

An ERP system can be viewed as an enterprise-wide information system that integrates all aspects of a business. At the core of an ERP system is a "single comprehensive database, which collects data from and feeds data into modular

¹⁰ Nuri Basoglu, Tugrul Daim, Onur Kerimoglu, *Op.cit*, p. 74-97.

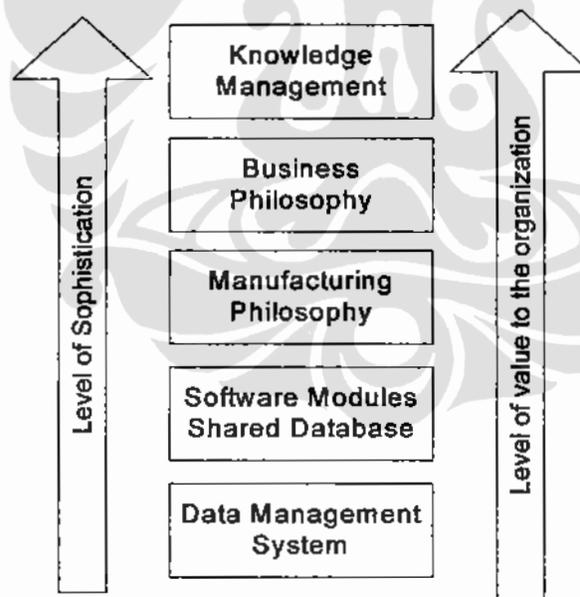
¹¹ Kwasi Amaoko-Gyampah (2007). "Perceived usefulness, user involvement and behavioral intention: an empirical study of ERP implementation". *Journal of Computer in Human Behavior*, Vol. 23, Issue 3, p. 1232-1248

¹² Davenport (1998). "Putting the enterprise into the enterprise system". *Harvard Business Review*, p. 123

applications supporting virtually all of a company's business activities-across function, across business units, across the words".

Sebagai suatu sistem perusahaan, ERP berbeda dengan sistem informasi lain yang ada di sebuah perusahaan. Markus dan Tanis (2000)¹³, menguraikan beberapa karakteristik *enterprise system*, yaitu *integrated software* (software yang terintegrasi), *commercial packages* (paket komersial), *generic processes based on "best practices"* (proses secara generik berdasarkan "best practices", *additional hardware* dan *software integration requirements* (membutuhkan *software* terintegrasi dan penambahan *hardware*), *evolving architecture* dan *functionally* (perkembangan arsitektur dan kemampuannya) – masing-masing mempunyai implikasi penting untuk organisasi yang mengadopsi ERP. Dampak adopsi ini lebih dikenal sebagai *sweeping*: suatu perubahan budaya yang memasang nilai lebih pada disiplin organisasi, perubahan dan proses.

Untuk memahami konsep ERP, sistem harus dilihat dari 5 perspektif yang berbeda yaitu manajemen data, modul-modul perangkat lunak yang berbagi *database* yang sama, filosofi *manufacturing*, filosofi bisnis, dan manajemen pengetahuan.¹⁴



Gambar 2.3 Hirarki ERP

¹³ R. Baskerville (2006).

¹⁴ Markus, M.Lynne, David Petrie dan Sheryl (2000). "Bucking the trends: What the future may hold for ERP Packages". Information System Frontiers

Pendekatan lain dalam pemahaman ERP menurut Kapp, Latham dan Ford-Latham adalah memahami tiap elemen-elemen individual yang menyusun sistem ERP. Berikut ini adalah daftar elemen atau modul yang tercakup dalam sistem ERP:¹⁵

- *Business and Strategic Planning Module*
- *Resource Planning Module*
- *Executive Decision Support Module*
- *Sales and Operations Planning Module*
- *Forecasting Module*
- *Customer Relationship Management (CRM) Module*
- *Order Entry, Quoting, and Product Configurator Modules*
- *Master Production Schedule Module*
- *Rough Cut Capacity Planning Module*
- *Material Requirements Planning (MRP) Module*
- *Detailed Capacity Planning Module*
- *Production Activity Control (PAC) Module*
- *Manufacturing Execution System (MES) Module*
- *Issuing Material to Jobs Module*
- *Advanced Planning and Scheduling (APS) Module*
- *Finance Module*
- *Costing Module*
- *Engineering Modules*
- *Human Resource Modules*
- *E-Commerce Modules*

Secara umum dapat disimpulkan bahwa *ERP package* merupakan kumpulan dari program-program standar *pre-built* yang bekerja dengan satu perintah, *shared database*. Selain itu ERP juga mendukung *basic business functions* seperti *purchasing, billing, ordering*, kegiatan HR dan lain-lain. Paket ERP merupakan *business practices* terbaik yang menyediakan akses informasi *real time*.

¹⁵ Kapp, Latham dan Ford-Latham 2001, p. 22-24; dikutip dari Sia Thao, 2002

2.1.3. Benefit ERP

Sistem ERP memberikan potensi yang besar untuk dapat memberikan *benefit* bagi perusahaan yang mengimplementasikannya. Ada 3 keuntungan dari sistem ERP:¹⁶

1) Integrasi data keuangan

Untuk mengintegrasikan data keuangan sehingga *top management* bisa melihat dan mengontrol kinerja keuangan perusahaan dengan lebih baik.

2) Standarisasi proses operasi

Menstandarkan proses operasi melalui implementasi *best practice* sehingga terjadi peningkatan produktivitas, penurunan inefisiensi dan peningkatan kualitas produk.

3) Standarisasi data dan informasi

Menstandarkan data dan informasi melalui keseragaman pelaporan, terutama untuk perusahaan besar yang biasanya terdiri dari banyak *business* unit dengan jumlah dan jenis bisnis yang berbeda-beda.

Gattiker dan Goodhue (2000) mengelompokkan benefit ERP dalam empat kategori:¹⁷ Meningkatkan arus informasi *across* sub-unit, standarisasi dan mengintegrasikan fasilitas komunikasi dan koordinasi yang lebih baik.

- Memungkinkan pemusatan dari aktivitas administratif seperti hutang dagang dan *payroll* (daftar gaji).
- Mengurangi biaya pemeliharaan IS dan meningkatkan kemampuan untuk menyebarkan IS yang baru.
- ERP sebagai instrumental pergerakan perusahaan dari proses bisnis yang tidak efisien ke arah proses *business practice* terbaik.

2.1.4. Kekurangan ERP

Walaupun sistem ERP mempunyai banyak kelebihan seperti biaya operasional yang rendah dan peningkatan pelayanan terhadap konsumen, sistem ERP juga memiliki kekurangan. Proyek ERP merupakan proyek yang besar, membutuhkan biaya yang besar dan waktu yang tidak sebentar. Beberapa kelemahan sistem ERP antara lain:¹⁸ (dikutip dari Jenine Beekhuyzen, 2001):

¹⁶ http://id.wikipedia.org/wiki/Enterprise_Resource_Planning

¹⁷ Lorrin M. Hitt et al (2002)

¹⁸ Jenine Beekhuyzen (2001). *Op.cit*, p. 18

- ERP dapat memberikan dampak negatif pada *work practices* dan kultur dari suatu organisasi (Allen dan Kern, 2001), (Soh et al., 2000), (Charfield, 2000).
- Membutuhkan *extensive technical support prior* untuk menggunakannya (Gefen 2000).
- Kebutuhan akan *competent consulting staff* untuk menggunakan ERP secara eksensif (Gefen 2000) dan untuk meningkatkan penerimaan terhadap suatu sistem baru.
- “*Lack of feature-function fit*” antara kebutuhan perusahaan dengan *packages available* (Markus dan Tanis, 2000).
- Memerlukan waktu rata-rata 8 bulan setelah sistem baru di install untuk melihat benefit nya (Koch et al., 1999)
- *The Total Cost of Ownership* (TCO) dari ERP, seperti yang di identifikasi oleh Meta Group (Koch et al., 1999), meliputi *hardware, software, professional services* dan *internal staff costs*. TCO rata-rata \$ 15 juta per sistem.

2.1.5. Alasan Kegagalan Implementasi ERP

Kendati harapan perusahaan dalam membeli *software* ERP sangat tinggi, banyak perusahaan yang kecewa dengan lambatnya atau tidak efektifnya implementasi sistem, hasil yang tidak memuaskan, *resistance to change*, kurang dari kemampuan yang diinginkan, biaya *over budget* dan lainnya. Untuk kebanyakan perusahaan, bagian yang signifikan dari masalah implementasi ERP terletak pada area manajemen proyek.¹⁹

Tiga alasan terbesar kegagalan proyek ERP hasil survey dari Davis dan Wilder (1998)²⁰ yaitu kurang perencanaan dan manajemen yang lemah (77%), perubahan tujuan bisnis sepanjang proyek (75%), dan tidak adanya *management support* (73%). Keberhasilan dan kegagalan implementasi ERP tidak tergantung pada kualitas *hardware* dan *software* dari implementasi sistem ERP, tetapi lebih pada pendidikan dan pelatihan. Keberhasilan akan diperoleh jika organisasi memberikan perhatian terhadap perencanaan pelatihan dan pendidikan pada awal implementasi ERP.

¹⁹F C Weston Jr (2001). “ERP Implementation and Project Management”. *Production and Inventory Journal*, Third quarter 2001, ABI/INFORM Global, p.75

²⁰N. Basoglu et al (2007)

Jelaslah bahwa perhatian perusahaan dalam implementasi ERP tidak hanya terfokus pada teknologi, tetapi juga terhadap perencanaan dan komitmen. Seringkali organisasi mengesampingkan perencanaan dan pelatihan pada saat implementasi sistem ERP. Selain pelatihan, juga terdapat hal-hal lainnya yang mempengaruhi keberhasilan implementasi sistem ERP. Disamping benefit yang dapat diperoleh dari kesuksesan implementasi ERP, *project manager* fokus pada aspek teknis dan finansial dari sebuah proyek.

Saat perusahaan memutuskan atau mempertimbangkan untuk mengimplementasikan sistem ERP atau sistem apapun untuk mengintegrasikan fungsi internal dengan perencanaan dan aktivitas *customer-vendor*, mereka akan berhadapan dengan risiko jika tidak memahami dasar PM (*Project Management*).

2.1.6. Vendor ERP

Saat ini telah banyak *vendor* ERP yang menyediakan layanannya, baik untuk skala lokal maupun internasional. Suatu organisasi dapat memilih *vendor* ERP mana yang paling sesuai dengan kebutuhan dan karakter organisasinya. ERP merupakan pasar dengan persaingan yang kompetitif dan tingkat pertumbuhan tinggi. Menurut AMR *research* (O'Leary, 2000) hal ini dikarenakan:

- a. *Vendor* ERP terus mengembangkan pasar penjualannya dengan menawarkan aplikasi-aplikasi baru, seperti *supply chain management*, *sales force automation*, *customer support* dan *human resources*.
- b. Untuk tetap bertahan dalam pasar pertumbuhan cepat, *vendor-vendor* ERP berusaha menjual lebih banyak lisensi.
- c. Meskipun awalnya ERP diperuntukkan untuk organisasi manufaktur, penggunaan ERP terus berkembang untuk tiap bidang perusahaan termasuk *retail*, pelayanan umum dan organisasi kesehatan.

Berikut ini *vendor* ERP yang mendominasi pasar penyedia *software* ERP:

1. SAP AG (www.sap.com)

Berdiri pada tahun 1972, SAP (*Systems, Applications and Products in Data Processing*) berasal dari Walldorf, Jerman. SAP merupakan pemimpin penyedia jasa solusi aplikasi bisnis yang berbentuk *client/server*. Saat ini SAP terdiri dari berbagai 46 versi spesifik untuk berbagai kondisi di negara-negara tertentu dan 25 versi spesifik

industry tertentu. SAP terdiri dari beberapa modul yang saling terintegrasi. Produk utamanya meliputi *SAP ERP Enterprise Core*, yang merupakan solusi aplikasi ERP, dan *SAP Business Suite*, yang merupakan paket solusi aplikasi e-bisnis dan berbagai aplikasi-aplikasi lainnya seperti SAP CRM, SAP SCM, SAP SRM dan SAP PLM.

Fungsi-fungsi utama yang terdapat pada SAP ERP diantaranya adalah:

- Akuntansi biaya: *General ledgers, account receivable, account payable*, dan lain-lain.
- Akuntansi manajemen: *cost centers, profitability analysis*, dan sebagainya.
- Penjualan
- Distribusi
- Manufaktur
- Perencanaan produksi
- Pengadaan
- Sumber daya manusia
- Penggajian

Berbagai produk tambahan disediakan SAP untuk memenuhi kebutuhan khusus pada segmen industri tertentu atau area fungsional tertentu dalam perusahaan. Beberapa paket aplikasi tersebut misalnya *mySAP Business Suite, SAP xApps, SAP Manufacturing, SAP Service and Asset Management, SAP Solution for mobile business, SAP Analytics*. SAP R/3 merupakan produk SAP yang paling banyak digunakan oleh berbagai organisasi di dunia. Sistem SAP memberikan pilihan kepada pelanggannya untuk menginstal sistem utama dengan satu atau lebih komponen fungsional saja, atau membeli *software* ini secara paket. SAP R/3 memiliki *function set* dan *data dictionary* yang kira-kira 5 kali lebih besar dari Baan IV.

2. BAAN Company

Didirikan di Belanda pada tahun 1978 Jan dan Paul Baan. BAAN Company memiliki dua markas yaitu di Barneveld, Belanda dan di Reston, Virginia, Amerika Serikat. Sejak 1995 perusahaan ini secara signifikan meluaskan penjualan dan pelayanannya di kawasan Amerika Serikat, Amerika Latin, Eropa dan Asia.

BAAN company merupakan Pemimpin penyedia jasa layanan *software* bisnis perusahaan. Produk-produk BAAN company menawarkan *on-going delivery* dari

open components untuk aplikasi perusahaan, termasuk solusi *software* yang menyeluruh dan fleksibel terhadap permasalahan tahun 2000, serta *tools* terbaik untuk memodelkan bisnis. BAAN menyediakan sebuah *tools* yang disebut Orgware. *Tools* tersebut berdasarkan fleksibilitas dan arsitektur bertingkat yang dapat disesuaikan dengan perusahaan berskala kecil, menengah dan besar. BAAN *company* membuat hal tersebut bisa terjadi karena arsitektur terbuka yang mereka miliki, dan ini memudahkan pelanggan berpindah ke teknologi dan produk keluaran terbaru dengan kemampuan mereka sendiri. BAAN terkenal di *aerospace*, *automotive*, pertahanan dan industri elektronik untuk *software* ERP mereka.

3. Oracle Corporation

Berdiri pada tahun 1977, perusahaan ini merupakan perusahaan *software* terbesar kedua di dunia setelah *Microsoft*, dan pemimpin penghasil *software* untuk manajemen informasi perusahaan. Perusahaan ini menawarkan produk *database*, *tools* dan aplikasi dalam kaitannya dengan konsultan, pendidikan dan *support services*. Oracle adalah perusahaan *software* pertama yang mengimplementasikan model komputasi internet untuk mengembangkan dan meluaskan *software* perusahaan yang meliputi keseluruhan produknya, yaitu *database* dan *server relational*, pengembangan aplikasi dan *tools* pendukung pengambilan keputusan serta aplikasi bisnis perusahaan.

4. Peoplesoft

Berdiri pada tahun 1987 yang menyediakan inovasi solusi *software* untuk memenuhi kebutuhan perubahan bisnis perusahaan. Perusahaan ini menawarkan solusi khususnya untuk industri dengan market tertentu yaitu komunikasi, keuangan, kesehatan, manufaktur, pendidikan, pelayanan umum, jasa, *retail* dan transportasi. Perusahaan ini menawarkan produk *PeopleSoft Select*, yang merupakan paket solusi lengkap terdiri dari *software*, *hardware* dan *services* untuk memenuhi kebutuhan organisasi berskala menengah. Inovasi *PeopleSoft* menggunakan teknologi yang mendayakan individu untuk menggunakan keputusan dan mengantarkannya pada fleksibilitas yang memudahkan organisasi mengatur perubahan secara dinamis.

5. JD Edwards World Solutions Company

Berdiri pada tahun 1977 di Denver, Colorado, AS. JD Edwards adalah Pemimpin penyedia jasa *idea to action* yaitu aplikasi perusahaan yang fleksibilitas dengan *software* terintegrasi untuk bidang distribusi, keuangan, *human resources*,

manufaktur dan manajemen *supply chain*. *Software* perusahaan ini beroperasi pada berbagai lingkungan komputansi dan memungkinkan penggunaan Java dan HTML. *Idea to action* diwujudkan dengan *ActivEra*, sebuah produk *customer-centric* dan solusi teknologi yang memungkinkan perusahaan untuk mengubah *software* setelah implementasi, disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan tersebut.

6. *Microsoft Business Solution*²¹

Microsoft, melalui unit bisnis *Business Solution* menyediakan tiga jenis *software* untuk implementasi ERP, yaitu *Microsoft Axapta*, *Microsoft Great Plains*, dan *Microsoft Navision*. Saat ini, ketiga jenis *software* tadi telah berubah nama secara resmi dengan penambahan kata "*Dynamics*" di depannya.

Meskipun ketiga jenis kelompok *software* tersebut memiliki beberapa fitur yang hampir sama, tetapi secara umum produk *Microsoft Dynamics* ini mewarisi karakteristik khas seperti produk-produk *Microsoft* lainnya, yaitu:

- *User Friendly* – mudah digunakan dan dapat terintegrasi dengan *Microsoft Office* yang sudah banyak digunakan oleh pengguna komputer dan sistem aplikasi sehingga meningkatkan produktifitas, mengurangi waktu *training*, mengurangi relutansi (keengganan) pengguna. Pada versi yang akan datang dilengkapi dengan *template user interface* berdasarkan *user role*.
- *Flexible* – mudah diadaptasi dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan bisnis yang dinamis dan berubah, atau kebutuhan spesifik industri tertentu.
- *Right Size Right Fit* – menyediakan fungsi-fungsi yang lengkap dan tidak berlebihan yang sudah memenuhi mayoritas kebutuhan pasar.

Konsep yang diusung *Microsoft* untuk memudahkan kostumisasi dan pemeliharaan *software* adalah akses terhadap *source code* dengan metode berlapis. Setiap *software* dilepas ke konsumen dengan arsitektur program delapan lapis, yang dikelompokkan menjadi empat bagian dengan fleksibilitas modifikasi sebagai berikut:

- Dua bagian pertama dapat dikostumisasi langsung oleh konsumen, artinya oleh organisasi/perusahaan pembeli *software*, tanpa meminta persetujuan dari *Microsoft*.

²¹ www.microsoft.com/dynamics

- Dua bagian kedua, hanya dapat dimodifikasi oleh mitra kerja *Microsoft*, yaitu perusahaan yang ditunjuk *Microsoft* sebagai implementator resmi sistem tersebut.
- Dua bagian ketiga digunakan untuk modifikasi regional atau penyesuaian dengan aturan/kondisi lokal wilayah/Negara tertentu.
- Dua bagian terakhir merupakan hak *Microsoft* dan hanya boleh dimodifikasi oleh tim riset dan pengembangan *Microsoft*.

Konsep arsitektur berlapis ini menjamin modifikasi dapat dilakukan dengan mudah tetapi masih dapat melindungi struktur sistem sehingga modifikasi yang dilakukan dapat dicegah agar tidak sampai merusak sistem secara keseluruhan. Setiap paket memiliki tingkat kedalaman tertentu terhadap proses bisnis yang didukung. *Microsoft Dynamics NAV*, misalnya tidak menyediakan paket aplikasi untuk mendukung fungsi *Human Resource* sedangkan *Microsoft Dynamics Great Plains* sangat kaya akan fitur-fitur untuk mendukung proses bisnis keuangan. Khususnya untuk wilayah Asia, penawaran paket aplikasi *Microsoft Dynamics Great Plains* tidak meliputi modul *Manufacturing*.

7. *Industrial and Financial System (IFS)*

IFS adalah vendor ERP dari Swedia yang didirikan pada tahun 1983. Saat ini aplikasi IFS telah berada di generasi ke-7 dengan pengguna lebih dari 500.000 dalam tujuh focus sector industry secara vertikal di seluruh dunia, yaitu: *aerospace & defense; automotive; industrial manufacturing; process industries; construction, service & facilities management and utilities & telecom*. Aplikasi IFS menyediakan fungsi-fungsi ERP, termasuk diantaranya: *Customer Relationship Management (CRM), Supply Chain Management (SCM), Product Lifecycle Management (PLM), Corporate Performance management (CPM), Enterprise Asset Management (EAM)* dan *Maintenance Repair and Overhaul (MRO) capabilities*. IFS juga menyediakan solusi untuk *Retail & Wholesale Distribution*.

IFS menyediakan solusi berbasis komponen yang mudah untuk diimplementasikan, dijalankan, dan di-*upgrade*. Dengan sistem berbasis komponen ini, sistem IFS dapat mudah dikonfigurasi mengikuti perubahan proses sehingga dapat mendukung proses bisnis yang memberikan nilai tambah pada perusahaan. Aplikasi IFS dapat diterapkan secara bertahap (*step by step*) mulai dari tingkat fungsionalitas yang

paling diperlukan hingga fitur-fitur tambahan untuk mendukung proses bisnis, yang sejalan dengan perkembangan kebutuhan perusahaan. Arsitektur aplikasi IFS juga dibangun berdasarkan konsep *Service Oriented Component Architecture* yang bersifat terbuka dan dirancang sesuai dengan standar industri. Arsitektur ini memudahkan integrasi IFS dengan berbagai paket *software* lain yang ada di pasar.

2.2. Sistem Terintegrasi pada Perusahaan

Hal yang menarik dari proses evolusi ERP yaitu bahwa makin hari makin banyak fungsi yang terlibat dan meliputi berbagai dimensi (area fungsional, kombinasi antara proses transaksi dan dukungan atas pengambilan keputusan, dan penyertaan mitra bisnis pada sistem). Konsep yang mendasar semua ini adalah integrasi, artinya konsep tersebut berhasil diterapkan jika didukung oleh sebuah sistem *software* yang terintegrasi.

Beberapa manfaat penting dari sistem terintegrasi sebagai berikut:²²

- Manfaat terhitung (*tangible*): pengurangan *inventory* dan sumber daya manusia, peningkatan produktivitas, pengelolaan *order*, dan siklus pengelolaan keuangan, pengurangan biaya teknologi informasi dan biaya pengadaan, peningkatan manajemen keuangan, pendapatan (keuntungan), pengurangan biaya transportasi dan logistik, pengurangan biaya pemeliharaan, dan peningkatan kualitas pengiriman produk yang tepat waktu.
- Manfaat tidak terhitung (*intangible*): visibilitas dan transparansi informasi, peningkatan proses atau terciptanya proses baru, pandangan positif konsumen atas perusahaan, fleksibilitas, globalisasi, dan peningkatan kinerja bisnis.

Meskipun adanya kebutuhan atas sistem terintegrasi sudah lama disadari, tetapi pada awalnya konsep dan sistem pendukung yang dibangun tidaklah terintegrasi penuh, tetapi hanya mengintegrasikan beberapa segmen saja.

Beberapa konsep dan sistem yang pernah dibangun dan diterapkan untuk mendukung masing-masing proses dan fungsi antara lain adalah DSS, Kanban, CRM, SCM, dan *Data Warehouse*. Beberapa sistem kemudian dilebur dalam satu konsep

²² Wawan Dhewanto dan Falahah (2007), *Op.cit* hal. 26

terintegrasi yaitu ERP, beberapa lagi dioperasikan dengan pemilihan beberapa modul, sehingga terkesan saling tumpang tindih (*overlap*).

2.2.1. *Decision Support System (DSS)*

DSS merupakan aplikasi yang bersifat fleksibel, interaktif dan adaptif yang dibangun khusus untuk mendukung proses pengambilan keputusan atas masalah manajemen yang tidak terstruktur. DSS diharapkan dapat meningkatkan kualitas dalam proses pengambilan keputusan. DSS menggunakan data yang diperoleh dari berbagai sistem dalam perusahaan serta menggunakan berbagai model pendekatan analisis yang biasanya dapat dibangun melalui proses interaktif dengan pengguna sistem.

Setiap DSS, besar atau kecil, sederhana ataupun kompleks, memiliki minimal 4 komponen, yaitu:²³

- **Manajemen data:** adalah sebuah sistem pengelolaan data yang memuat semua data yang diperlukan. Data diperoleh dari sumber dan disarikan sebelum dimasukkan ke dalam sistem DSS. Dalam beberapa DSS, tidak tersedia *database* khusus untuk DSS dan data dimasukkan ke dalam DSS hanya jika diperlukan. Beberapa aplikasi DSS lainnya mendapatkan data dari gudang data (*data warehouse*).
- **Subsistem manajemen model:** bagian ini terdiri atas berbagai model dan komponen untuk membangun model (*building block*). Model yang dimaksud dapat berupa paket *software* standar yang memiliki kemampuan analisis keuangan, statistik, dan model kuantitatif lainnya atau dapat juga berupa model yang ditulis khusus untuk DSS tertentu.
- **Antarmuka:** mencakup semua aspek komunikasi antara pengguna dengan DSS. Untuk menjaga fleksibilitas, biasanya DSS dilengkapi dengan antarmuka yang komunikatif dan mudah dimodifikasi sesuai keinginan penggunanya.
- **User:** orang yang menggunakan DSS untuk membantu menyelesaikan masalah atau mengambil keputusan tertentu.

²³ Turban, Efraim, Aronson, Jay E (1998). "Decision Support System and Intelligent Systems". 5th edition, Prentice Hall, dikutip dari Wawan Dhewanto (2007)

Keuntungan menggunakan DSS:

- DSS menyediakan dukungan berbasis komputer untuk proses pengambilan keputusan yang bersifat rumit dan tidak rumit.
- Dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk mulai dari bentuk yang sederhana berupa pengolahan rumus pada *spreadsheet* hingga bentuk kompleks yang memiliki fitur lengkap berupa berbagai tampilan grafis dilengkapi berbagai metode analisis yang rumit dan mengandalkan masukan dari berbagai sumber data lain di organisasi.
- Memungkinkan bagi *user* untuk menambahkan informasi lain ataupun mengurangi informasi jika dibutuhkan.²⁴
- Fleksibel karena mudah dimodifikasi sesuai keinginan penggunanya.²⁵
- Memungkinkan manajer untuk menguji hasil yang mungkin dari serangkaian alternatif.
- Mampu memberikan informasi yang berguna bagi analisis kegiatan manajerial.

Kekurangan dari DSS:

- Menulis ulang kode sistem ketika format baru diinginkan saat menambah informasi terpaksa harus ditinjau kembali. Hal ini merepotkan, mahal dan dengan mantap membatasi fleksibilitas dari suatu sistem.²⁶
- Penambahan informasi ternyata tidak dibutuhkan untuk meningkatkan nilai dari informasi tersebut.
- Pengambilan keputusan jadi lebih bersifat subjektif.
- Berfokus pada keputusan daripada transaksi.

2.2.2. Management Information System (MIS)

Sistem Informasi Manajemen adalah serangkaian subsistem informasi yang menyeluruh dan terkoordinasi dan secara rasional terpadu yang mampu mentransformasikan data sehingga menjadi informasi lewat serangkaian cara guna

²⁴ Arik Ragowsky, Myles Stern, and Celia Romm (2005). "Transaction Processing Versus Decision Support: Understanding the Benefit from ERP". Manufacturing Information Systems Center School of Business Administration Wayne State University, p. 5

²⁵ J.-H. Wu et al (2004). "A methodology for designing form-based decision support systems", Department of Information Management, hal. 313-335

²⁶ *Ibid*, p. 313-335

meningkatkan produktivitas yang sesuai dengan gaya dan sifat manajer atas dasar kriteria mutu yang telah ditetapkan.

Dengan kata lain SIM adalah sebagai suatu sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi beberapa pemakai dengan kebutuhan yang sama. Para pemakai biasanya membentuk suatu entitas organisasi formal, perusahaan atau sub unit dibawahnya. Informasi menjelaskan perusahaan atau salah satu sistem utamanya mengenai apa yang terjadi di masa lalu, apa yang terjadi sekarang dan apa yang mungkin terjadi di masa yang akan datang. Informasi tersebut tersedia dalam bentuk laporan periodik, laporan khusus dan output dari model matematika. Output informasi digunakan oleh manajer maupun non manajer dalam perusahaan saat mereka membuat keputusan untuk memecahkan masalah.

Perancangan, penerapan dan pengoperasian SIM termasuk mahal dan sulit. Ada beberapa faktor yang membuat SIM menjadi semakin diperlukan, antara lain bahwa manajer harus berhadapan dengan lingkungan bisnis yang semakin rumit. Lingkungan bisnis bukan hanya rumit tetapi juga dinamis. Oleh sebab itu manajer harus membuat keputusan dengan cepat terutama dengan munculnya masalah manajemen dengan munculnya pemecahan yang memadai.

SIM secara khusus memiliki beberapa kemampuan teknis sesuai yang direncanakan baginya. Secara kolektif kemampuan ini menyangkal pernyataan bahwa komputer hanyalah mesin penjumlah atau kalkulator yang berkapasitas tinggi, sebenarnya komputer tidak dapat mengerjakan sesuatu ia hanya mengerjakan lebih cepat. Sistem informasi komputer dapat memiliki sejumlah kemampuan jauh diatas sistem non komputer. Dan kemampuan ini telah merevolusikan proses manajemen yang menggunakan informasi yang dihasilkan oleh sistem yang telah ada. Beberapa kemampuan dari SIM:

- Pemrosesan data *batch*
- Pemrosesan data tunggal
- Pemrosesan *on-line, real time*
- Komunikasi data dan *switching* pesan
- Pemasukan data jarak jauh dan *up date file*
- Pencarian *records* dan analisis
- Pencarian file

- Algoritme dan model keputusan
- Otomatisasi kantor
- Melayani fungsi-fungsi perencanaan, pengendalian, dan pengendalian keputusan yang dibuat dengan menyediakan ringkasan rutin dan pengetahuan periodik

Selain memiliki kelebihan, SIM juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

- Menangkap data internal per area fungsional.
- Mengalami masalah dalam bahasa, kultur, mata uang, ketersediaan staf IS, sehingga sulit digunakan untuk perusahaan multinasional.
- Memerlukan biaya yang cukup mahal.
- Membutuhkan staf yang memiliki pengetahuan dan pelatihan yang khusus akan sistem tersebut.

2.2.3. *Executive Information System (EIS)*

Sebenarnya, EIS adalah bentuk lain DSS yang ditujukan untuk kelompok manajemen atas di suatu perusahaan, sehingga IES memiliki kemiripan dengan karakter DSS, dengan bentuk yang lebih baik dan fitur-fitur yang lebih canggih.

EIS adalah sebuah produk perangkat lunak komputer, dari awal hingga akhir mudah dioperasikan dimana dapat dioperasikan dengan mudah dan dapat diakses dengan cepat oleh para eksekutif dalam membantu mereka untuk melaksanakan fungsi manajemen dan mencapai sasaran hasil bisnis.²⁷ Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa EIS dirancang untuk mendukung proses pengambilan keputusan tingkat *enterprise* dan beberapa keputusan yang dihasilkan dapat mempengaruhi visi dan misi organisasi, perencanaan strategis dan sasaran bisnis, struktur organisasi, manajemen krisis dan manajemen risiko, serta integrasi untuk mengendalikan dan memonitor semua operasi. Beberapa manfaat dari EIS:

- Kemampuan yang terintegrasi untuk akses data.
- Mengakses sama persis dengan data eksternal.
- Merupakan alat analisis statistikal untuk menyimpulkan dan menstrukturkan data.

²⁷ I K Allison (1996). "Executive Information Systems: An Evaluation of Current UK Practice", *International Journal of Information Management*, Vol. 16, No. 1, pp. 27-38

- Strategi untuk mengendalikan dan memonitor semua operasi.
- Meningkatkan keterkaitan, ketepatan waktu dan melanjutkan usabilitas dari informasi yang dapat dijangkau oleh para eksekutif.
- Memudahkan komunikasi dengan pihak lain.
- Meningkatkan pemahaman akan data yang ada.

EIS juga memiliki kelemahan antara lain:

- Harus didukung oleh staf EIS yang berdedikasi. Staf yang dimaksud disini adalah orang yang memiliki kemampuan informasi bisnis dan kemampuan mengelola data secara tradisional serta mengerti apa yang dibutuhkan oleh para eksekutif.
- Menggunakan inovasi teknologi terbaru paling tidak 6 bulan terakhir.

2.2.4. *Customer Relationship Management (CRM)*

CRM adalah strategi yang diterapkan untuk mempelajari kebutuhan dan perilaku konsumen agar perusahaan dapat mempertahankan konsumen tersebut dengan cara membangun relasi yang kuat antara konsumen dengan perusahaan. CRM bukanlah semata-mata teknologi, meskipun dalam pelaksanaannya harus didukung oleh serangkaian teknologi. CRM adalah sebuah proses yang menggabungkan berbagai potongan informasi tentang konsumen, penjualan, efektivitas pemasaran, tingkat respon pasar, dan tren pasar.²⁸

CRM struktur yang sesuai bisa direalisasi melalui tiga aspek yaitu mengambil pelanggan dari perusahaan lainnya, membeli pelanggan dari perusahaan lainnya dan memelihara pelanggan yang ada.²⁹ Agar CRM dapat berhasil dengan baik, organisasi harus mengetahui secara tepat jenis informasi apa yang ingin didapatkan dari konsumennya dan apa yang akan dilakukan dengan informasi tersebut. Organisasi juga harus memperhatikan bagaimana cara mendapatkan informasi tersebut, dimana dan bagaimana data disimpan dan bagaimana penggunaannya saat ini. Perusahaan dapat berinteraksi dengan konsumennya melalui berbagai cara, misalnya *e-mail*, *web site*, *call center*, kunjungan *sales*, aktivitas promosi dan pemasaran lainnya. Sistem CRM yang solid memadukan semua titik komunikasi ini dan memadukan aliran data antara sistem

²⁸ www.army.mil/ESCC/erp/bolt.htm

²⁹ Yi-Chan Chung (2007). "An Empirical Study of Customer Relationship Management Implementation in Taiwan's Machine Industry". *Journal of Business and Public Affairs*, Vol 1, Issue 1, p. 2

operasional (sistem penjualan dan *inventory*) dan sistem analisis yang dapat membantu mencari pola data. Melalui analisis yang terperinci maka CRM dapat menyajikan profil perilaku konsumennya.

Manfaat yang diperoleh dari penerapan CRM yang baik adalah:

- Memberikan layanan konsumen yang lebih baik.
- Membuat *call center* menjadi lebih baik.
- Mengidentifikasi peluang konsumen baru.
- Membuat staf penjualan bernegosiasi lebih cepat.
- *Cross selling*.
- Meningkatkan pendapatan dari konsumen.
- Mengurangi risiko operasional karena data pelanggan tersimpan dalam satu sistem.

Kelemahan CRM adalah:

- Teknologi bukan hal yang utama, karena yang terpenting adalah bagaimana proses bisnis tersebut bisa berlangsung.
- Terbuangnya *feature* atau kelebihan-kelebihan yang ditawarkan teknologi informasi secara percuma.
- *Staf sales* dan *marketing* masih saling menyembunyikan data, profil perusahaan yang stagnan.

2.3. Manajemen Proyek dalam Implementasi ERP

Manajemen proyek untuk proyek ERP sedikit berbeda dengan manajemen proyek untuk *IS project* lainnya, dan *traditional framework* untuk manajemen telah diajukan untuk proyek ERP. Bagaimanapun, area tertentu dari manajemen proyek tradisional membutuhkan empati yang lebih besar sedangkan yang lain dapat dibuang.

2.3.1. Project Management Methodology

a. ERP Project Integration Management

Project Integration Management meliputi proses memastikan penerimaan terhadap suatu proyek dan perubahan yang akan terjadi. *Overview* dari proses ini yaitu:³⁰

³⁰ Project Management Institute (1996), p. 41

- *Project Plan Development* – mengintegrasikan dan mengkoordinasikan semua *project plan* sehingga tercipta suatu konsistensi dan *coherent document*.
- *Project Plan Execution* – menyelesaikan *project plan* dengan melakukan aktivitas pada tempatnya.
- *Integrated Change Control* – mengkoordinir perubahan lintas keseluruhan proyek.

Agar tercapai kesuksesan dalam suatu proyek, integrasi dalam berbagai proses harus terjadi dengan baik. Salah satu teknik yang digunakan untuk mengintegrasikan dan mengukur performansi proyek dari awal hingga akhir yaitu *Earned Value Management (EVM)*.³¹

Dalam pengertian ini, kesiapsiagaan suatu organisasi harus dipertimbangkan. Terlalu banyak perusahaan mengalami kesulitan dalam proyek ERP karena kurangnya kesadaran umum akan apa yang terlibat dalam prestasi mereka. *Top manager* mungkin tidak menyadari tingkat usaha yang dibutuhkan *staff* dalam area yang akan dipengaruhi oleh sistem baru dan kadang-kadang mengharapkan *staff* membawa aktifitas normal mereka diatas peranan mereka pada proyek ERP. Pengaturan regu yang *full time*, mengisi posisi yang ditinggalkan oleh anggota *team*, mengalokasikan kebebasan anggaran bagi *team*, mengirim beberapa anggota *team* mengikuti *special training workshop* sehingga mereka dapat memahami apa yang diharapkan harus diambil dengan seksama.

b. *ERP Project Scope Management*

Project Scope management meliputi proses yang diperlukan untuk memastikan bahwa proyek yang meliputi semua pekerjaan yang diperlukan, dan hanya pekerjaan yang diperlukan, menyelesaikan proyek dengan sukses. *Scope* dari suatu proyek tidak hanya terletak pada jumlah modul yang akan diimplementasikan tetapi juga pada jumlah unit fungsional yang dipengaruhi, jumlah *site* dimana sistem diimplementasikan, tingkat *customization* dan jumlah *interface* dengan aplikasi legal.³²

Overview dari *project scope management* yaitu:

- *Initiation* – *authorizing the project of phase*

³¹ *Ibid*

³² *Frederic Adam (2004), Op.cit*

- *Scope planning* – mengembangkan *written scope statement* sebagai dasar untuk keputusan proyek yang akan datang.
- *Scope definition* – membagi proyek utama dalam proyek yang lebih kecil sehingga lebih mudah untuk dikendalikan.
- *Scope verification* – menyusun penerimaan pada *project scope*.
- *Scope change control* – mengendalikan perubahan untuk *project scope*.

Beberapa contoh tugas yang ada dalam *project scope management*, yaitu:³³

- a. Mempersiapkan *project charter*
- b. Mengidentifikasi peranan *stakeholders* dalam *scope* proses perubahan
- c. Memasukkan usulan perubahan kedalam sistem alur kendali perubahan

Pertimbangan utama saat mengimplementasikan sistem ERP yaitu bahwa sistem ERP akan memaksa bisnis dan tidak ada cara lain. Kunci dari *scope* manajemen ERP yaitu mengidentifikasi area kerja yang dibutuhkan dan memahami implikasinya untuk aktifitas *long term* perusahaan. Davenport (1998) berpendapat ada 2 model untuk memutuskan *scope* sistem ERP. Pertama, kebanyakan sistem ERP merupakan modul yang *nature*; ini artinya sistem dapat diimplementasikan untuk beberapa fungsi tidak untuk yang lain. Kebanyakan klien akan mengadopsi beberapa modul seperti akuntansi dan keuangan dimana banyak klien akan mengabaikan modul lain seperti HR. Langkah kedua yaitu menggunakan tabel konfigurasi untuk membuat aspek tertentu dari sistem untuk cara perusahaan melakukan bisnis, seperti menggunakan FIFO daripada sistem inventory LIFO.

c. *ERP Project Time Management*

Project time management meliputi proses yang dibutuhkan untuk memastikan waktu menyelesaikan suatu proyek. Waktu yang dibutuhkan tergantung pada ukuran organisasi dan *scope* proyek. Lamanya implementasi lebih besar dipengaruhi oleh *scope* proyek seperti lebih pada modul, *site* dan arti fungsi proses yang panjang.

Overview pada proses ini dikembangkan dari *project time scheduling*:

- *Activity Definition* – proses mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan mendokumentasikan kegiatan yang direncanakan untuk dikerjakan. Proses ini

³³Rick Powers for The Revere Group (2007). "Project Management and Implementation Methodology Overview". an NTT Data Company, all rights reserved. www.reveregroup.com.

dilakukan sebagai dasar estimasi penjadwalan, pelaksanaan dan pengontrolan di kemudian hari.

- *Activity Sequencing* – proses mengurutkan seluruh kegiatan dalam proyek. Proses ini mencakup pengidentifikasian keterkaitan *logic* antar satu kegiatan dengan kegiatan lainnya.
- *Activity Resource Estimating* – proses menentukan *resources*, jumlah dan kapan *resources* tersebut dapat digunakan. *Resources* yang dimaksud berupa tenaga kerja, material, dan peralatan. Proses ini sangat berhubungan erat dengan proses estimasi biaya karena sebagian besar biaya ditimbulkan oleh proses *activity resource estimating*.
- *Activity Duration Estimating* – proses estimasi waktu setiap kegiatan proyek. Dalam proses ini memerlukan jumlah kegiatan, jumlah sumber daya, dan jumlah periode kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.
- *Schedule Development* – proses menentukan kapan proyek akan dimulai dan berhenti. Proses ini dapat menyebabkan durasi dan sumber daya sebuah kegiatan dilihat kembali serta dapat menyebabkan perubahan pada perencanaan awal. Apabila perubahan disetujui, maka hasil akhir dari *schedule development* akan dijadikan *baseline*.
- *Schedule Control* – proses yang berhubungan dengan mendefinisikan status proyek yang sedang dijalankan, mendefinisikan kegiatan yang telah berubah, mengatur perubahan yang terjadi dalam proyek, dan mengatur faktor yang dapat mempengaruhi jadwal proyek.

Beberapa contoh tugas yang ada dalam *project time management*:

- a. Menggambarkan *initial sequencing of activities of WBS*
- b. Menggambarkan estimasi awal durasi tugas
- c. Meninjau ulang durasi tugas dan menyelesaikannya
- d. Menjejak waktu dan performansi anggota team dengan basis mingguan
- e. Memelihara *project plan* dan revisi dengan basis mingguan
- f. *Review project plan* dengan *stakeholder* dengan basis berkala.

Tergantung pada ukuran organisasi dan *scope* proyek, implementasi sistem ERP mungkin menghabiskan waktu bertahun-tahun karena perlu tersebar rata pada *multiple site, lines of business* dan kota. Lamanya implementasi lebih besar dipengaruhi oleh

scope proyek seperti lebih pada modul, site dan arti fungsi proses yang panjang. Proporsi yang lebar dari waktu implementasi dikonsumsi oleh *customizing the package*, sehingga panjang waktu pada hakekatnya bisa dikurangi dengan menjaga sistem “*plain vanilla*” dan mengurangi jumlah paket. Kebanyakan sistem ERP tidak begitu *friendly*, yang lebih layak dipertimbangkan yaitu butuh banyak waktu untuk menetapkan aturan bagi pengguna sistem dan melatih karyawan mengikutinya.

d. ERP Project Cost Management

Project cost management merupakan proses yang dibutuhkan untuk memastikan bahwa proyek selesai dengan anggaran yang disetujui. *Overview* dari proses manajemen biaya:³⁴

- *Resource Planning* – menentukan sumber daya apa (orang, material, peralatan) dan berapa jumlah yang dibutuhkan selama aktivitas proyek.
- *Cost Estimating* – mengembangkan suatu estimasi biaya sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas proyek.
- *Cost Budgeting* – mengalokasikan keseluruhan estimasi biaya untuk setiap *item* pekerjaan individu.
- *Cost Control* – mengendalikan perubahan anggaran proyek.

e. ERP Project Quality Management

Project quality management merupakan proses yang dibutuhkan untuk memastikan bahwa proyek yang telah dikerjakan cukup memuaskan. Hal ini meliputi semua aktivitas dari keseluruhan fungsi manajemen yang menentukan kualitas, kebijakan, sasaran, dan tanggungjawab serta menerapkannya dalam arti perencanaan kualitas, *quality control*, *quality assurance* dan *quality improvement* dalam sistem kualitas tersebut.³⁵ *Overview* dari proses *project quality management*:

- *Quality Assurance* – mengevaluasi keseluruhan performansi proyek secara regular menyediakan kepercayaan bahwa proyek akan mencapai standar mutu yang relevan.
- *Quality Planning* – mengidentifikasi bahwa standar kualitas relevan terhadap proyek dan menentukan bagaimana untuk mencapainya.

³⁴ Rick Powers for The Revere Group (2007), *Opcit*

³⁵ *Ibid*

- *Quality Control* – mengawasi hasil proyek yang spesifik untuk menentukan kepatuhan mereka pada standar kualitas yang relevan dan mengidentifikasi cara untuk mengeliminasi penyebab performansi yang kurang memuaskan.

f. *ERP Project Human Resource Management*

Project human resource management merupakan proses yang diperlukan untuk membuat *people* terlibat secara efektif dalam suatu proyek. Hal ini melibatkan seluruh *project stakeholder's* baik itu sponsor, pelanggan, kontribusi perorangan, dan lain-lain.

Overview dari proses *HR management*:³⁶

- *Organizational Planning* – mengidentifikasi, dokumentasi, dan berbagi peranan proyek, tanggungjawab dan *reporting relationships*.
- *Staff Acquisition* – memperoleh sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk bekerja dalam proyek.
- *Team Development* – mengembangkan keterampilan individu dan kelompok untuk meningkatkan performansi proyek.

Beberapa contoh kegiatan yang ada dalam *HR management*:³⁷

- a. Mengembangkan peraturan, tanggungjawab dan perencanaan kebutuhan *resources*.
- b. Mengembangkan proses untuk menemukan anggota team yang berkualitas.
- c. Mengembangkan rencana untuk memanfaatkan sumber daya klien yang menggunakan teknologi pertama kali.

Implementasi ERP merupakan kegiatan penting yang membutuhkan manajemen untuk menempatkan *best possible team* untuk merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan proyek. *Top management* harus memperlihatkan visi dari komitmen proyek mereka. Tanggung jawab untuk implementasi harus diberikan pada individu yang memiliki tingkat pengetahuan akan bisnis tersebut.

Sering kali perusahaan tidak secara penuh memahami dampak dari pemilihan karyawan internal dengan *skill* yang tepat. Karyawan yang tepat dalam regu seharusnya tidak hanya jadi tenaga ahli dalam proses perusahaan tetapi juga memiliki pengetahuan dalam *best business practices* dalam industrinya. Agen konsultasi besar menyediakan petunjuk untuk memilih karyawan untuk proyek ERP, tetapi perusahaan sering tidak

³⁶ Rick Powers for The Revere Group (2007), *Op.cit*

³⁷ *Ibid*

mengambil latihan secara hati-hati. Ketidaktahuan akan kebutuhan proyek dan ketidakmampuan untuk menyediakan *leadership* dan *guidance* proyek oleh *team* perusahaan merupakan alasan utama kenapa proyek ERP gagal. Tidak jarang menemukan area fungsional yang mengorbankan sumberdaya terbaik bagi proyek.

g. ERP Project Communication Management

Project communication management merupakan proses yang dibutuhkan untuk memastikan informasi proyek tepat waktu, terkumpul, tersimpan, dan tersebar dengan baik. Untuk mencapai kesuksesan dalam komunikasi dibutuhkan hubungan yang kritis antara *people*, ide dan informasi. Setiap orang yang terlibat dalam proyek harus dipersiapkan untuk mengirim dan menerima komunikasi dalam bahasa proyek dan harus mengerti bagaimana komunikasi yang terlibat diantara mereka mempengaruhi proyek keseluruhan. Banyak perusahaan-perusahaan sulit untuk berkomunikasi secara internal, masing-masing departemen mengamati informasinya sendiri dan enggan untuk berbagi. Tentu saja, anggota *team* implementasi lebih mudah belajar dan berbagi pengalaman dengan orang diluar organisasi mereka dibandingkan dalam intraorganisasi *team*.

h. ERP Project Risk Management

Project risk management merupakan proses yang terpusat untuk mengidentifikasi, menganalisa dan menanggungjawab risiko proyek; termasuk didalamnya memaksimalkan pencapaian dari kegiatan positif dan meminimalkan konsekuensi dari kegiatan yang kurang baik. Secara keseluruhan proses manajemen risiko meliputi:³⁸

- *Risk Identification* – menentukan risiko yang bagaimana mempengaruhi proyek dan mendokumentasikan karakteristik setiap risiko tersebut.
- *Risk Quantification* – mengevaluasi risiko dan interaksi risiko terhadap *range* nilai kemungkinan hasil proyek.
- *Risk Response Development* – menggambarkan langkah-langkah peningkatan untuk kesempatan dan tanggapan terhadap ancaman.
- *Risk Response Control* – menanggapi perubahan dalam risiko setelah proyek.

Kesulitan lain dalam implementasi ERP yaitu tipe perusahaan yang hanya dapat menjaga 20% dari aplikasi sebelumnya yang dipandang sebagai benefit sebab

³⁸ Rick Powers for The Revere Group (2007)

mempertimbangkan “*house cleaning*” dan suatu *fresh start* tetapi hal ini memungkinkan untuk kembali ke *pre-implementation situation*.

i. *ERP Project Procurement Management*

Project procurement mangament merupakan proses yang diperlukan untuk memperoleh barang dan jasa dari luar bagi kelangsungan organisasi.³⁹ Proses yang ada dalam *procurement management* yaitu:⁴⁰

- *Procurement Planning* – menentukan apa dan kapan pengadaan harus dilakukan.
- *Solicitation Planning* – mendokumentasikan kebutuhan produk dan mengidentifikasi sumber daya yang potensial.
- *Solicitation*- memperoleh *quotations*, harga jual, penawaran, atau proposal yang sesuai.
- *Source Selection* – memilih dari penjual yang potensial.
- *Contract Administration*- mengatur hubungan dengan penjual.
- *Contract Closeout* – *completion* dan penyelesaian kontrak mencakup resolusi dari segala *open items*.

2.3.2. *Project Management Stage*

a. *Concept/initiation stage*

Memperoleh landasan awal proyek, langkah konsep melibatkan sponsor proyek dan manajer proyek, yang menetapkan sasaran dan memperoleh dukungan *top manager* (secara tertulis). Ini saatnya kemampuan spesifik, *project deliverables* dan *metrics* dikembangkan; area tanggungjawab digambarkan; *project charter* dan *statement of scope* dikembangkan dan *ballpark budgets* dan jadwal dibentuk dengan mapan. Sering keinginan untuk menyertakan fungsi ERP kedalam perusahaan untuk mengendalikan kebutuhan pengiriman informasi lebih cepat, meliputi kemampuan untuk merespon dengan cepat pelanggan dan perubahan vendor. Dalam PM, elemen yang paling sering terlewatkan yaitu fase konsep yang merupakan suatu perencanaan untuk *project reviews*. *Formal reviews* merupakan mekanisme tim proyek untuk membentuk suatu *action plan* untuk menunjukkan isu sesegera mungkin dan mendokumentasikan apa

³⁹ *Project Management Institute (1996), p. 147*

⁴⁰ *Ibid, p. 147*

yang dipengaruhi selama periode waktu spesifik atau sejak terakhir kali *review*, apa masalah yang sulit dihadapi, apa yang dilakukan dan apakah masalah bisa diantisipasi sebelum *review* berikutnya. Banyak perusahaan memiliki waktu dan tempat yang pasti untuk *me-review* sehingga anggota tim proyek mengetahui kemajuan dan tanpa pertanyaan, tentu saja *reviews* membawa tempat dan apa yang akan dicakup.

b. *Development stage*

Development stage pada ERP PM meliputi penyelesaian perencanaan proses dan membutuhkan langkah pendefinisian, yang meliputi penyelesaian *scope* proyek, penjadwalan, sumber daya yang dibutuhkan, kualitas dan memperhatikan resiko, ditambah isu organisasional lainnya (contohnya sentralisasi vs desentralisasi). *Stage* ini menghasilkan suatu *request for proposal* (RFP) untuk dikirim ke *vendor* yang potensial yang menawarkan *software* yang sesuai bagi industri tertentu. Ketika RFP dikirim, *project planner* perlu melakukan suatu rencana yang evaluatif untuk membandingkan dan mengatur respon *vendor* seperti pendekatan *weighed scoring*. Hal ini meliputi faktor masing-masing produk *vendor* yang akan dievaluasi terhadap *relative weights*. Secara umum, *scoring* diselesaikan setelah seluruh respon RFP telah diterima.

Development stage juga perlu menunjuk prosedur kendali perubahan, *tools* untuk mengukur hasil pencapaian, dengan perencanaan yang spesifik dan *tools* implementasi seperti *work breakdown structures* sebagai evaluasi program dan *review technique* (PERT) dan *Gantt charts*. *Stage* ini juga meliputi perolehan *hardware*, maupun kebutuhan program dan dokumentasi. Menurut sejarahnya, perhatian yang diberikan pada dokumentasi sangat minim. Kekhilafan bisa menjadi suatu kesalahan yang besar. *Benchmarking* boleh saja telah selesai: estimasi volume sampel data transaksi, simulasi input dan output, persyaratan volume, manipulasi data dan seterusnya diuji terhadap berbagai produk *vendor*.

c. *Implementation stage*

Dalam *implementation stage* *vendor* ERP telah dipilih dan proses perencanaan untuk menukar *software* sebelumnya dengan paket ERP yang baru. Pelatihan sering diremehkan dalam *stage* ini, artinya terlambat dilakukan, tidak memiliki orang yang tepat. Banyak perusahaan telah menemukan bahwa usaha melakukan pelatihan harus diperkuat dengan mengarah pada pelatihan yang spesifik terhadap *software* ketika mereka mendekati tanggal "go-live". Sedikit perusahaan yang benar-benar

memverifikasikan *user* benar-benar mengetahui sistem yang baru. Hal ini dibutuhkan untuk memeriksa pengetahuan *user* akan arah *software*, kemampuan modul secara spesifik dan dimana mencari bantuan saat waktunya tiba (dan waktunya akan datang).

Pelatihan harus didukung oleh sistem dokumentasi. Dokumentasi ini meliputi contoh spesifik yang memperlihatkan bagaimana cara melaksanakan suatu fungsi yang spesifik, apa yang dilakukan saat *error message* diterima, bagaimana menggunakan bantuan rutin dan sebagainya. Dokumentasi disediakan oleh vendor *software* yang bisa digunakan dalam sesi pelatihan oleh *future users*.

d. Closeout/operation and maintenance

Stage yang terakhir dari proyek implementasi ERP-*closeout/operation and maintenance* – yang meliputi menyelesaikan perbaikan, respon menuju peningkatan yang tidak dimasukkan pada implementasi asli, dan mempersiapkan laporan akhir. Laporan harus meliputi kritikan akan apa yang benar dan apa yang salah selama proyek sehingga pelajaran yang dipelajari mungkin untuk didokumentasikan dan disatukan dalam proyek berikutnya.

Laporan akhir proyek harus berisikan perbandingan *scope*, penjadwalan dan sumber daya dari waktu proyek yang mula-mula disetujui. Ada persetujuan proyek, dasar waktu dan biaya seperti halnya profil sumber daya harus dibentuk dengan benar. Banyak perusahaan gagal memperoleh waktu dan usaha yang diperlukan untuk menetapkan *baseline* dan oleh karena itu tidak ada cara untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah implementasi. Oleh karena beberapa hal, dengan sengaja jika manajer proyek atau *stakeholders* lainnya merasa implementasi ERP tidak akan membawa hasil yang positif; kemudian mereka akan mengklaim tidak memiliki waktu dan sumberdaya untuk menetapkan *baseline*. Kebanyakan merupakan *cop-out* dan umumnya disepakati oleh orang-orang di area *financial* yang akan meminta dengan tegas di ukur perbandingan sebelum dan sesudahnya.

2.4. Metodologi Implementasi ERP

Proses implementasi sistem ERP berbeda dengan sistem informasi pada umumnya. Karakteristik *best practice* yang melekat pada ERP mengharuskan perusahaan mengubah proses bisnis mereka agar sesuai dengan paket *software* tersebut. Hal ini menyebabkan implementasi ERP tidak hanya harus mempertimbangkan aspek

teknologi tapi juga aspek organisasi, karena menyinggung perubahan budaya perusahaan, struktur organisasi, bisnis proses, *staffing* dan prosedur operasional harian perusahaan.

ERP diimplementasikan secara luas di perusahaan, dan adakalanya pada bagian dengan wilayah geografis yang berbeda serta dalam prosesnya melibatkan *multiple stakeholders*, membutuhkan standarisasi data, integrasi dengan sistem lain dan melibatkan beberapa konsultan. Hal ini memperlihatkan bahwa implementasi ERP sulit, menghabiskan banyak biaya dan memiliki tingkat kegagalan tinggi.

2.4.1. Pendekatan metode implementasi ERP

Ada tiga pendekatan umum dalam implementasi sistem ERP:⁴¹

1) *Big bang*

Pendekatan *big bang* dikembangkan oleh Eason K tahun 1988.⁴² Pendekatan ini memungkinkan organisasi menyingkirkan seluruh *legacy system* secepatnya dan menerapkan sistem tunggal ERP pada keseluruhan organisasi.

Keuntungan menggunakan metode ini adalah:

- Pelatihan hanya diperlukan untuk metode baru bukan hanya untuk periode perubahan sistem kerja.
- Dokumentasi *user* tidak perlu di *update* selama proses implementasi berlangsung karena terjadi dalam waktu singkat.
- Perubahan sistem kerja terjadi pada waktu yang telah ditentukan dan harus jelas untuk semua orang.
- Tidak ada alat penghubung khusus (*special interface*) untuk dapat menggunakan sistem baru karena sistem baru seluruhnya telah ada.

Kelemahan metode ini adalah:

- Waktu dalam implementasi terbatas.
- Kelengkapan dan validasi dari data terkonversi tidak sepenuhnya terbukti, hanya pada pra-fase tetapi bukan pada keseluruhan sistem.

⁴¹ *Ibid*, p.26

⁴² http://en.wikipedia.org/wiki/Big_bang_adoption

- Operasi sangat kompleks, salah satu bentuk kompleksitas tersebut adalah melakukan seluruh aktivitas pada waktu yang bersamaan.
- Tidak memungkinkan untuk kembali ke sistem yang lama saat implementasi telah dilaksanakan.
- Adanya batasan untuk mengatur strategi karena tekanan waktu *deadline*.

2) *Franchise strategy*

Strategi ini disebut juga sebagai “*phased implementation*” (Slater 1999) dimana implementasi dilakukan sedikit demi sedikit. *Independent ERP systems* di install pada setiap unit. Pendekatan ini merupakan cara yang paling umum dari implementasi ERP dan memungkinkan sistem hanya untuk *share* informasi penting bagi korporasi untuk memperoleh gambaran besar performansi *across* seluruh unit bisnis.⁴³

Kelebihan:

- Konversi dilakukan sebagian-sebagian sehingga tersedia waktu untuk melakukan penyesuaian.
- Pengaruh negatif dapat diminimalkan.
- Waktu bagi para *user* melakukan penyesuaian lebih panjang.
- Staf teknis dapat berkonsentrasi pada pembagian sistem atau *user*.

Kelemahan:

- Memerlukan beberapa penyesuaian.
- Pelatihan membuat *user* bingung apakah mereka harus bekerja menggunakan sistem yang lama atau sistem baru.
- Beberapa perubahan didokumentasikan.
- Jangka waktu proyek tidak jelas.
- Kelengkapan dan ketepatan pen-set-an data harus dicek beberapa kali.
- Implementasi tidak begitu kelihatan bagi karyawan.
- Jika ingin kembali ke sistem yang lama akan menjadi lebih sulit.

⁴³ Jenine Beekhuizen BlnfTech (2001), *Opcit*.

3) *Slam-dunk*

Dengan pendekatan ini, ERP mendikte desain proses dan fokusnya hanya pada beberapa proses bisnis kunci. Implementasi strategi ini paling sesuai untuk organisasi yang lebih kecil. Kelebihannya adalah biaya relatif rendah, kompleksitas berkurang. Kekurangan strategi ini adalah membutuhkan banyak kostumisasi akibat adanya operasi spesifik antar *site*.

Hal yang mempercepat berjalannya metodologi yaitu:

- Membentuk komisi pengendalian proyek.
- Membentuk tim proyek.
- Membentuk komite pelaksana proyek.
- *Me-review*, mendokumentasikan prosedur operasi.
- Membentuk ruang konferensi bagi *user*.
- Kemampuan pengendali (*implementor*) dalam mengkonversikan data sehingga sesuai dengan proses bisnis perusahaan.
- Menyediakan pelatihan dan memberikan pendidikan bagi *user*.
- Kemampuan data konversi untuk bekerja pada sistem baru.
- Lingkungan kerja yang mendukung.
- Tinjauan ulang setelah implementasi.
- Komite yang mendukung berjalannya proses *improvement*.
- *Go live*.

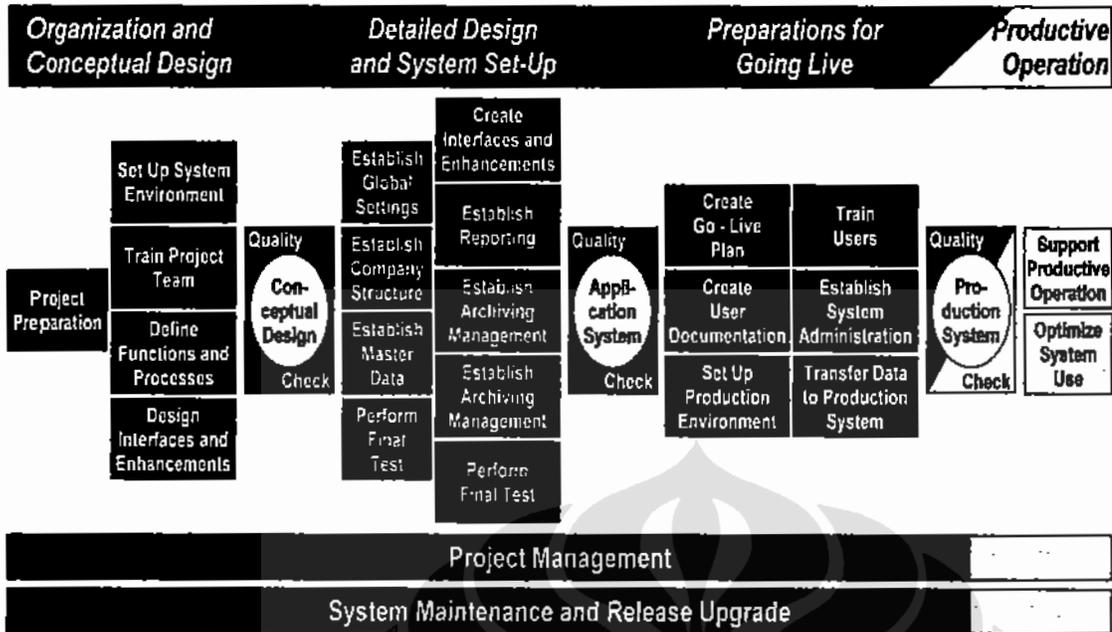
Pendekatan implementasi yang paling sesuai untuk suatu organisasi dapat dipilih dengan mempertimbangkan karakteristik organisasi tersebut, yaitu ukuran organisasi, kompleksitas, perubahan struktur dan mekanisme kontrol yang diperlukan.

2.4.2. Metodologi Implementasi ERP

2.4.2.1. ASAP (Accelerated SAP)

Pada tahun 1996, SAP memperkenalkan ASAP sebagai metodologi standar implementasi SAP. ASAP berisikan *roadmap* dalam menerapkan SAP.⁴⁴

⁴⁴ Enterprise Modeling – Consultant's Handbook (2000), e-book release 4.6B



Copyright, SAP AG.

Gambar 2.4 SAP's original implementation methodology⁴⁵

Metodologi ASAP lebih cocok diterapkan untuk perusahaan untuk ukuran menengah ke atas yang ingin mengimplementasikan ERP dengan strategi *big bang* dimana ASAP itu sendiri didesain untuk implementasi "To Be" (*re-engineering*).

Project Management with SAP Solution Manager and Templates



Gambar 2.5 ASAP Project Implementation Lifecycle⁴⁶

Sasaran dari metodologi ini adalah:

- Mempersingkat waktu antara instalasi dan *start-up*.

⁴⁵ www.sapag.com/ASAP.ppt

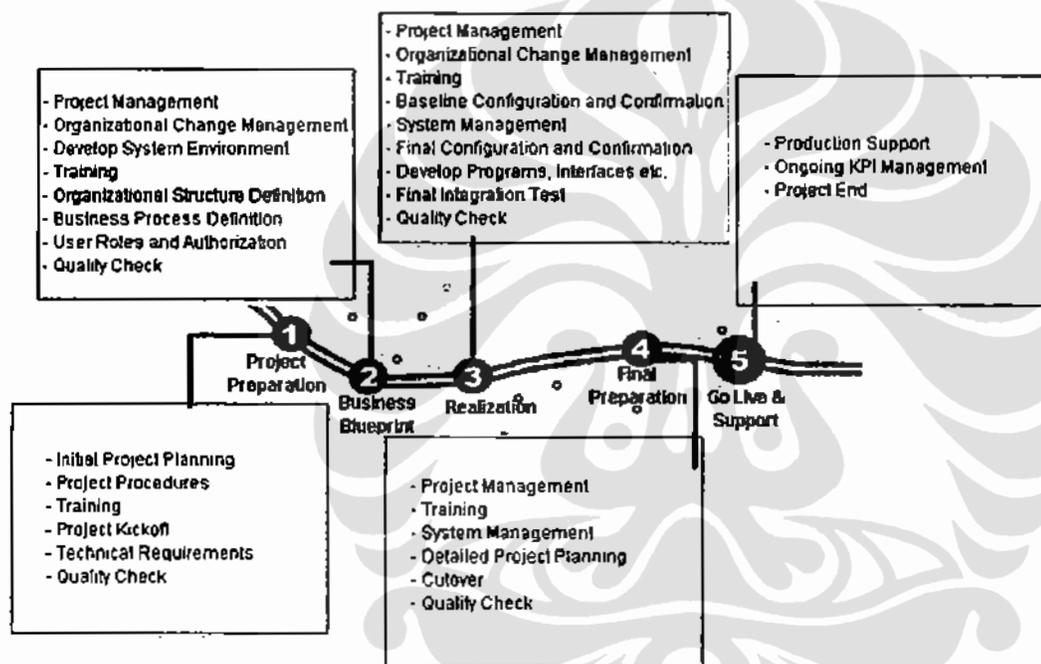
⁴⁶ What is an SAP Business Blueprint? Enterprise Integration Inc., www.iisolutions.net

- Memaksimalkan pemanfaatan SAP dan sumber daya pelanggan.
- Implementasi diorientasikan pada pendekatan proses.
- Melibatkan *user*.

ASAP itu sendiri terdiri dari:

- *The ASAP Roadmap*: merupakan langkah-langkah prosedur dan rekomendasi.

Implementation Roadmap



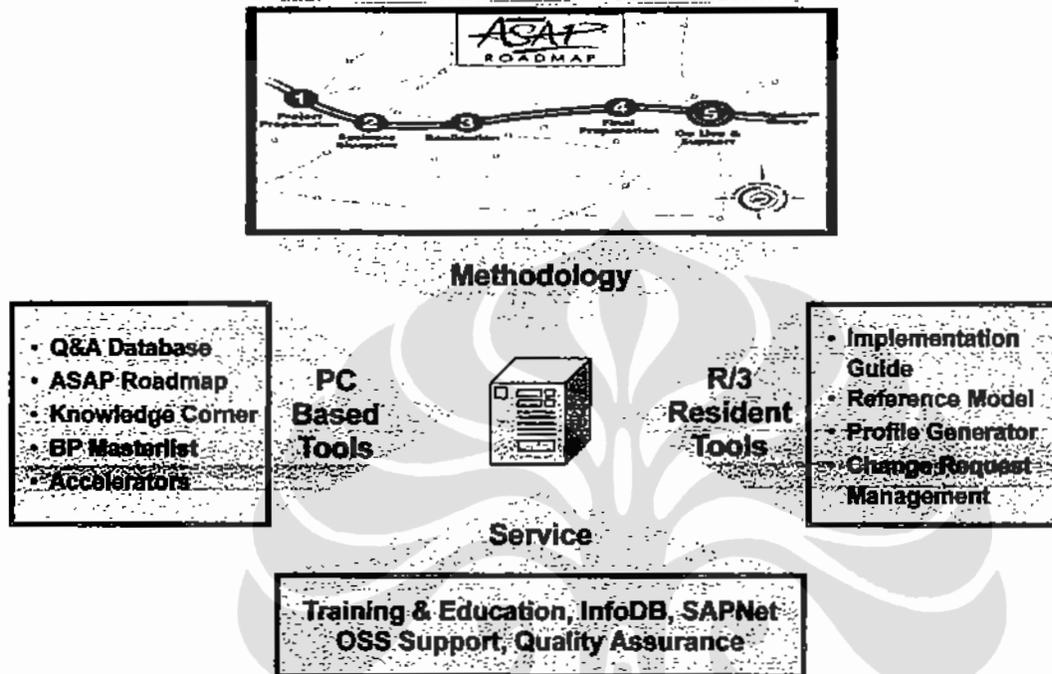
Gambar 2.6 ASAP Roadmap⁴⁷

- *Tools*
 - Asisten implementasi ASAP.
 - Navigasi untuk *roadmap*, kuesioner, template dan *checklist*
 - *Q&A database* untuk kebutuhan dokumentasi.
 - *Business engineer tools* untuk menciptakan *business blueprint* dan konfigurasi.

⁴⁷ <http://ocw.kfupm.edu.sa/user/SE46401/ASAP>

- *Services dan Training*

Seluruh service disediakan bagi *ASAP project* yang meliputi konsultasi, pelatihan, *hotline*, *early watch*, OSS, dan info DB.



Gambar 2.7 ASAP – Implementation Solution

ASAP *roadmap* terdiri atas 5 (lima) fase inti yaitu:

1. Persiapan proyek (*project preparation*)

Pada tahap ini, tim proyek menyiapkan dan menjalankan *project kick off meeting* dan dilanjutkan dengan perencanaan awal dan persiapan untuk SAP *implementation*. Perencanaan yang cukup baik dan kesiapan organisasi adalah hal yang paling penting yang memerlukan kejelasan beberapa hal berikut ini:

- a. Persetujuan penuh dari manajemen perusahaan bahwa mereka mendukung pelaksanaan proyek.
- b. Menentukan sasaran proyek dengan jelas. Sasaran proyek memberikan gambaran umum mengenai alasan mengapa diperlukan migrasi sistem informasi yang sangat penting bagi perusahaan untuk dapat tetap bersaing di dalam industrinya dalam hal ini industri penyedia jaringan dan teknologi informasi.
- c. Tingkat keamanan dan kendali yang tinggi.

- d. Memastikan efektifitas dari proses pembuatan keputusan yang penting. Komunikasi yang terjalin baik diantara tim *steering committee* dan tim manajemen proyek sangat menentukan keberhasilan proyek. Keputusan-keputusan yang strategis yang memerlukan persetujuan manajemen perusahaan harus dapat dimobilisasi dengan baik
- e. Menyusun strategi yang tepat untuk mengatasi perubahan-perubahan di dalam organisasi akibat perubahan sistem informasi. Antisipasi perubahan ini sangat menentukan keberhasilan migrasi sistem informasi terutama dalam mengedukasi *user* untuk dapat memahami perubahan-perubahan seperti perubahan prosedur kerja dan perubahan peran dan tanggung jawab dalam kaitannya kepada penilaian *performance* bekerja.
- f. Memberikan *training* yang cukup memadai bagi tim implementer agar mempunyai pemahaman yang sama mengenai proyek yang akan dikerjakan sesuai dengan fungsinya masing-masing.
- g. Menyusun rencana dan jadwal kerja keseluruhan (*Master Plan*) sebagai acuan bagi tim pelaksana proyek.
- h. Memastikan penyelesaian dari desain *SAP Master Data* dan *SAP Key Data*.

2. *Business blueprint*

Business Blueprint adalah model visual proses bisnis yang akan datang yang dibuat bersama antara konsultan dan perusahaan berdasarkan kondisi bisnis saat itu. *Blueprint* ini akan digunakan sebagai acuan para konsultan untuk mulai mendesain sistem. *Blueprint* biasanya terdiri dari beberapa analisis seperti *As-Is Analysis* yaitu analisis desain proses bisnis sistem lama, *To-Be Analysis* yaitu analisis desain proses bisnis yang akan datang, *GAP-Fit Analysis* yaitu analisis pendekatan desain proses bisnis yang diinginkan dibandingkan dengan kemampuan sistem yang baru, *Change Management Analysis* yaitu analisis pendekatan yang diperlukan untuk mengantisipasi perubahan budaya kerja di lingkungan perusahaan.

3. *Realization*

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengimplementasikan semua kebutuhan proses bisnis yang dituangkan dalam *business blueprint*. Di dalam tahap ini juga dilakukan tes-tes untuk integrasi proses (*integration tests*) dan menyiapkan *user documentation*. Berdasarkan *blueprint* yang telah selesai dibuat maka dua langkah proses mengkonfigurasi SAP dimulai. Langkah pertama adalah mengkonfigurasi sistem secara garis besar (*baseline configuration*) sesuai dengan kerangka sistem yang telah digariskan di dalam *blueprint* yang disesuaikan dengan standar sistem SAP. Langkah kedua adalah mengkonfigurasi sistem yang sudah dibuat kerangka dasarnya di langkah pertama untuk dapat ditentukan konfigurasi lanjutan (*final configuration*) yang sesuai dengan semua skenario proses bisnis yang terjadi di perusahaan.

4. *Final Preparation* (Persiapan akhir)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menyiapkan dan menyempurnakan persiapan akhir (termasuk *user training* dan *administrator training*, sistem manajemen dan aktivitas perpindahan dari sistem lama ke sistem yang baru) untuk finalisasi persiapan *go live*. Berdasarkan kesiapan dan keberhasilan tahap ini sistem SAP siap untuk digunakan oleh *user* sebagai *production environment*. Di tahap ini, sistem telah selesai dikonfigurasi, kemudian dilakukan beberapa hal seperti dibawah ini:

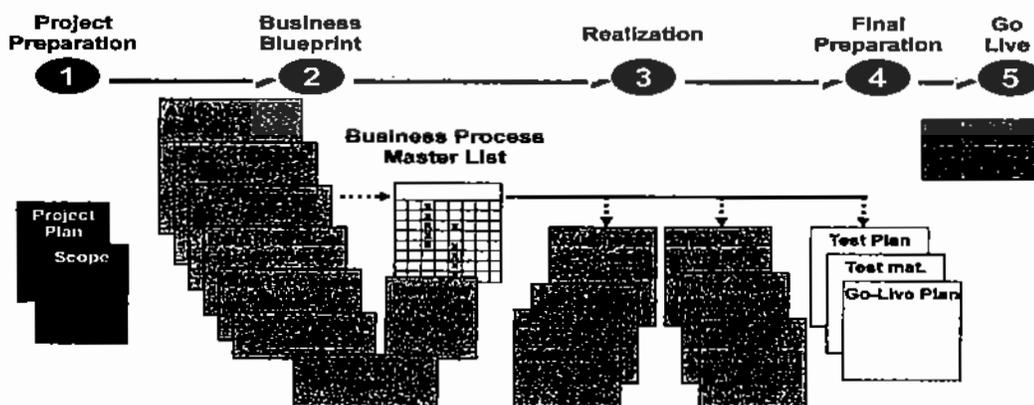
- a. *Master data upload test*, menguji master data dan data transaksi yang telah di konversi. Tahap ini cukup sulit mengingat adanya perpindahan data yang paralel dan perbedaan format data antara sistem lama dan sistem baru.
- b. *Final integration test*, apakah pada sistem baru tidak ada kesalahan konfigurasi dan semua berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
- c. *End user training*, pemakai sistem akan di *training* (di latih) agar di saat sistem mulai dioperasikan tidak mengalami kebingungan.
- d. *Master data final upload*, memasukkan semua data yang telah dikonversi sehingga tidak terjadi *over lap* sehingga semua *user* dapat menggunakan data yang ada pada *master data* dengan baik.

- e. *Cut over simulation*, pada saat sistem komputer akan mulai dioperasikan, SAP menyediakan sarana pengecekan sistem secara online berkala sebanyak tiga kali yang dilakukan sebelum dan setelah *Go Live*. Hal ini merupakan servis yang diberikan untuk meyakinkan semua pihak terutama para konsultan untuk mengetahui kondisi sistem apakah ada masalah atau tidak. Biasanya pengecekan ini difokuskan pada beberapa parameter standar SAP yang diperlukan agar sistem berjalan optimal.

5. *Go-live and Support*

Tujuan dari dilakukannya tahap ini adalah untuk melakukan kesiapan perpindahan (transisi) dari sebuah lingkungan yang *project-oriented* dan *pre-production environment* ke *live production operation* (perpindahan dari sistem lama ke sistem SAP). Elemen yang paling penting diantaranya menyediakan dukungan tenaga ahli pada setelah masa *go live*, melakukan *monitoring* transaksi sistem (*monitoring system transactions*), dan optimisasi perfomansi sistem (*optimizing overall system eprformance*). Sistem komputer baru sudah mulai beroperasi pertama kalinya. Pada tahap ini tim *support* sepenuhnya harus siap sedia untuk segala kemungkinan yang terjadi dan terus memastikan sistem berjalan normal. SAP menyediakan fasilitas *on-line help* (*Online Service System, OSS*) untuk membantu menyelesaikan masalah.

Setiap fase-fase dalam ASAP memiliki *key deliverable* yang nantinya menjadi acuan bagi perusahaan dan konsultan dalam menyusun strategi implementasi.



Gambar 2.8 *Key deliverable* untuk tiap fase ASAP

2.4.2.2. *Project Management Implementation ERP*

Manajemen proyek merupakan elemen penting dalam kesuksesan suatu implementasi. *The Revere Group* merekomendasikan metodologi manajemen proyek dan pendekatan implementasi ERP yang berdasarkan pada *The Project Management Institute - Body of Knowledge*. Pendekatan ini terbukti telah digunakan oleh Revere lebih dari 80 kali dalam proyek implementasi ERP sejak 1993.

Metodologi ini dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan *client* dimana *client* dan *The Revere Group* bekerja sama untuk mencapai kesuksesan proyek. Ada prosedur yang mengikat antara kedua belah pihak yang menggambarkan peran dan tanggung jawab dari masing-masing. Prosedur yang terbentuk juga mendefinisikan bagaimana suatu permasalahan dapat dipecahkan sesuai dengan prosedur yang telah ada.

Selama *project lifecycle* ada tiga proses yang terjadi yaitu:

- Pengembangan perencanaan proyek (*project plan development*)

Pada proses ini dibentuk suatu dokumen yang dapat digunakan sebagai pemandu *project execution* dan *project control*. *Project plan* digunakan sebagai pedoman bagi pelaksanaan proyek, dokumen asumsi perencanaan proyek, dokumen yang berisikan pilihan alternatif, dan fasilitas komunikasi antara *stakeholder*.

- Pelaksanaan perencanaan proyek (*project plan execution*)

Merupakan proses utama untuk menyelesaikan perencanaan proyek. Pada proses ini, manajer proyek dan tim manajemen proyek harus mengkoordinir dan mengarahkan berbagai teknis dan organisasional yang terjadi di proyek.

- Kendali seluruh perubahan (*overall change control*)

Proses ini berkaitan dengan pengaruh faktor yang menciptakan perubahan untuk memastikan bahwa perubahan tersebut menguntungkan, menentukan bahwa perubahan telah terjadi dan mengatur perubahan yang terjadi. Kendali seluruh perubahan memerlukan:

- Memelihara integritas dari pengukuran perubahan dimana seluruh perubahan yang telah disetujui harus tercermin di perencanaan proyek, tetapi hanya perubahan *scope* yang mempengaruhi performa *baseline* pengukuran.
- Memastikan bahwa perubahan *scope* tercermin dalam *scope* proyek.

- Mengkoordinir pengaruh pengetahuan lintas area. Perubahan jadwal akan mempengaruhi biaya, risiko, kualitas dan susunan organisasi.

Ada 4 (empat) fase pada metodologi ini:

1. Fase perencanaan dan inisiasi (*planning dan initiation*)

Seluruh *scope* proyek ditentukan pada fase ini. Pada fase ini anggota tim, proses pendukung, *road map* dan langkah awal proyek ditentukan. Aktivitas yang mengikutinya fase ini adalah *project charter*, menentukan latar belakang proyek, menetapkan sasaran yang ingin dicapai, menetapkan *scope* proyek, mendefinisikan risiko, menentukan perencanaan organisasi, menentukan perencanaan manajemen *issue*, melakukan perencanaan *scope management*, menetapkan proses administrasi proyek, merancang kebutuhan infrastruktur tim, melakukan perencanaan proyek yang detail, menetapkan *kickoff Steering Committee*, menetapkan *kickoff change network*, *define reporting requirements*, *define application interface requirements*, *document conversion scope*, *execute communication plan*, *execute sponsorship plan*, analisa manajemen perubahan, *develop training strategy*.

Deliverable pada fase perencanaan dan inisiasi:

a. *Project charter*

- Perencanaan organisasi
 - Mengidentifikasi tim inti
 - Mengidentifikasi *steering committee*
 - Mengidentifikasi *executive sponsor*
 - *Core team vacation schedule*
 - *Resource matrix*
- Perencanaan *issue management*
 - Mengembangkan *issue log*
 - Identifikasi *issue log users*
- Perencanaan *scope management*
 - Kebutuhan konversi
 - Kebutuhan *interface*
 - Kebutuhan laporan
- Perencanaan manajemen risiko

- *Procurement plan*
 - *System integrator preparation*
 - *Membeli hardware*
 - *Membeli software*
 - *Membeli sistem integrator*
- *Perencanaan komunikasi*
 - *Jadwal pertemuan core team*
 - *Jadwal pertemuan steering committee*
 - *Jadwal pertemuan executive sponsorship*
- b. *Training matrix and plan*
 - *Identifikasi kebutuhan pelatihan tim inti*
 - *Jadwal pelatihan tim inti*
 - *Fasilitas dan jadwal pelatihan end-user*
- c. *Current state assessment*
 - *Monthly & daily processing cycles*
 - *Current reporting requirements*
 - *Current interface requirements*
- d. *Strategi manajemen perubahan*
 - *Change network charter and kickoff packet*
 - *Change management assessment*
- e. *Project management packet*
- f. *Project team kickoff packet*
- g. *Steering committee charter & kickoff packet*
- h. *Project plan*
 - *Instal hardware*
 - *Instal software*
 - *Jadwal kickoff meeting*
- i. *Sponsorship plan*

2. Fase Desain

Tahap desain menggambarkan visi dan sumber daya yang dibutuhkan dari implementasi untuk sistem yang baru. Alat utama untuk menentukan desain sistem

adalah desain *workshop*. Aktivitas kritis dan *deliverables* meliputi mempersiapkan desain *workshop*; *conduct and document design workshops*; *build design document*; *complete interface matrix, reporting matrices, and conversion strategy*; *complete processing schedule, security matrices, and archiving requirements*; *prioritize and design system modification*; *prepare for testing*; *finalize project plan for development and implementation*; *issue design book*; *execute communication plan*; *execute sponsorship plan*; analisa pengaruh organisasi.

Deliverable pada fase ini adalah *workshop schedule, develop design book, conversion strategy, interface strategy, design specifications, training strategy, report matrix, processing schedule, test plan, communication messages/deliverables* (misalnya web site, laporan berkala, email), *steering committee presentations, change network presentations/hand outs, organization impact assessment tools, training strategy, organization impact report and strategy*.

3. Fase Pengembangan (*Development*)

Pada fase ini diarahkan untuk mengembangkan *interface*, konversi dan konfigurasi sistem. Lamanya tahap seluruhnya tergantung pada banyaknya *interface* dan kostumisasi sistem sebagai tambahan terhadap konversi yang diperlukan. Selain itu pada fase ini juga dilakukan pengembangan dari kebijakan dan prosedur, bahan-bahan, material pelatihan, keamanan sistem, dan catatan pengujian sistem. Aktivitas yang terjadi pada fase ini meliputi *configuration applications – establish the ERP software modules*; *develop reports*; *develop interface programs*; *build conversion programs*; *build conversion programs*; *develop procedures*; *construct system test packages*; *develop system security*; *executive communication plan*; *change discussion guides*; *execute sponsorship plan*; *system testing*; *integration testing*; *conversion testing*; *volume test*; *stress test*; *backup/recovery test*; *obtain user acceptance*; *policy and procedure*; *train the trainer*; *training testing, delivery and evaluation*; *rollout communication plan*.

Deliverable pada fase ini adalah *configuration system, code legacy extracts, code interfaces, code legacy interfaces, code conversions, develop procedures, security matrix, customized training, test plans, communication messages deliverables, communication messages/content, change discussion guides, change discussion guide*

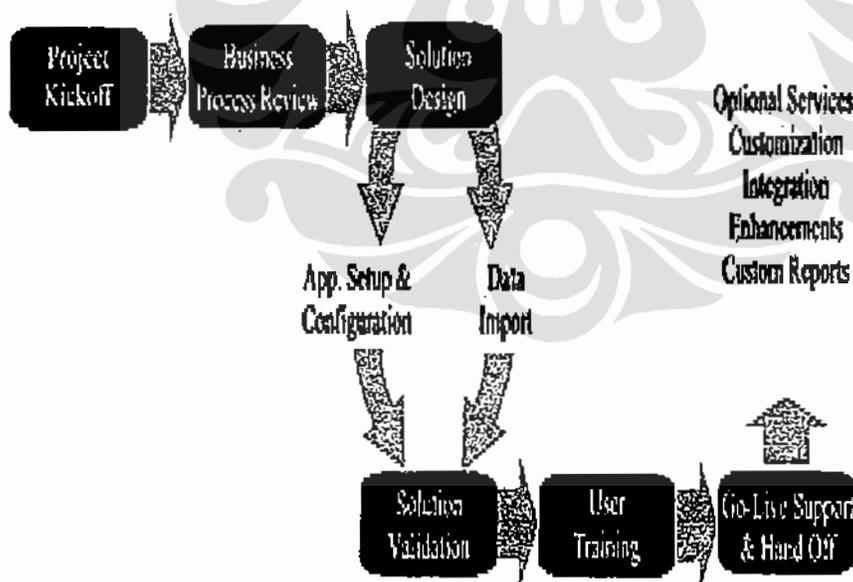
content and distribution, steering committee presentations, change network presentation, training content documents, training materials, traing logsitics plan and execution, system testing, disaster recovery plan, volume testing, testing sign off, stres testing, conversion testing, integration testing, user acceptance, rollout plan, post implementation plan, train the trainer materials, training testing, training delivery and evaluation, rollout communication plan.

4. Fase implementasi dan *end user training*

Aktivitas inti dalam segmen ini adalah *training design/development, training logistic, convert data, rollout communication, Go live, post implementation support and review, determine review method, gather data and conduct review.*

2.4.2.3. Cheap Dynamic Remote Implementation Methodology

Cheap dynamic remote implementation methdology mendeskripsikan proses *best practice* bagi perusahaan yang bekerja dengan *Microsoft Dynamics AX, Microsoft Dynamics Nav dan Microsoft Dynamic GP.*



Gambar 2.9 Metodologi implementasi

(Sumber: www.dynamicsaving.com/methodology)

Tabel 2.1 *Dynamicsavings ERP Implementation Stages/Process*

No	Aktivitas	Deskripsi	Pelaksana
1	<i>Business Process Study (BPR/RFP)</i>	Kuesioner standar/diskusi dengan <i>client</i>	Tim implementasi
2	<i>Business Model Report (BMR)</i>	Melakukan persiapan berdasarkan BPR	Tim implementasi
3	<i>GAP Fit Analysis</i>	Berdasarkan BMR, mengidentifikasi area kustomisasi dan konfigurasi	Tim implementasi
4	<i>BMR Submission</i>	<i>BMR to be submitted to client for discussion</i>	Tim implementasi/ <i>client</i>
	<i>BMR – Final Review</i>	Perubahan yang terjadi setelah diskusi dengan <i>client</i>	Tim implementasi/ <i>client</i>
5	<i>BMR Sign off</i>	Setelah <i>BMR discussion</i> dengan <i>client</i> , project manajer harus <i>sign off</i>	Tim implementasi/ <i>client</i>
6	<i>Customization study</i>	Dalam proses kustomisasi harus didiskusikan dengan <i>client</i> untuk mengetahui detail kebutuhan	Tim implementasi/ <i>client</i>
7	<i>High Level Design Document (HLD)</i>	HLD dibuat berdasarkan <i>BMR specification</i> dan dokumen kustomisasi setelah didiskusikan dengan <i>client</i>	Tim implementasi
8	Mempersiapkan <i>master list</i>	Tim implementasi menentukan <i>master list</i> yang dibutuhkan	Tim implementasi
9	<i>Obtaining master data</i>	<i>Client</i> mengajukan data berdasarkan kebutuhan <i>master list</i>	<i>Client</i>
10	Validasi master data	Tim implementasi membandingkan dan melakukan validasi terhadap data yang diberikan <i>client</i>	Tim implementasi

Tabel 2.1 *Dynamicsavings ERP Implementation Stages/Process* (lanjutan)

No	Aktivitas	Deskripsi	Pelaksana
11	<i>Hardware/system study</i>	Pihak teknis dari tim implementasi akan mempelajari sistem yang sedang berjalan dengan bantuan <i>client technical resource</i> . Tim implementasi menyediakan kebutuhan <i>hardware</i> tambahan jika dibutuhkan untuk implementasi sistem baru	Tim implementasi
12	Menginstal aplikasi	Pihak teknis tim implementasi melakukan instalasi dengan bantuan teknisi dari <i>client</i>	Tim implementasi
13	<i>Configure-test environment</i>	Tim implementasi akan mengkonfigurasi sistem dengan bantuan tim proyek dari <i>client</i>	Tim implementasi/ <i>client</i>
14	Pelatihan	Pelatihan diberikan berdasarkan konsep " <i>train the trainer</i> ". Pimpinan proyek akan melakukan pelatihan pada seluruh area meliputi modul-modul, konfigurasi, <i>set up</i> dan akses yang benar. <i>End user</i> akan menerima pelatihan berdasarkan tanggung jawabnya.	Tim implementasi/ <i>client</i>
15	<i>Testing – test environment</i>	Ada dua tipe dalam pengujian: <ul style="list-style-type: none"> • Tim implementasi dan pimpinan proyek akan menguji fungsional sistem yang meliputi konfigurasi dan kustomisasi • <i>End user</i> akan dievaluasi kemampuan aplikasi mereka terhadap sistem 	Tim implementasi/ <i>client</i>

Tabel 2.1 *Dynamicsavings ERP Implementation Stages/Process* (lanjutan)

No	Aktivitas	Deskripsi	Pelaksana
16	<i>Configuration production environment</i>	– Setelah <i>end user</i> di uji dan mendapat persetujuan dari pimpinan proyek, maka <i>test environment</i> akan dilanjutkan ke <i>production environment</i>	Tim implementasi/ <i>client</i>
17	<i>Testing – production environment</i>	<i>Sample test</i> akan dijalankan oleh tim implementasi dan pimpinan proyek untuk memastikan proses <i>Go live</i> berjalan sukses	Tim implementasi/ <i>client</i>
18	<i>User Guides</i>	<i>Standar user guides</i> akan disediakan di dalam aplikasi. <i>User guide</i> juga akan disediakan dalam bentuk word, PDF dan bentuk <i>online document</i> lainnya.	Tim implementasi
19	<i>Roll out / Go live</i>	<i>Client</i> mulai mengoperasikan sistem baru dengan bantuan tim implementasi	Tim implementasi/ <i>client</i>
20	<i>Post “Go live” Support</i>	<i>Post “Go Live” supports</i> akan dilakukan per <i>agreed term</i> . Pimpinan proyek mengidentifikasi setiap permasalahan baru yang terjadi kemudian tim implementasi akan memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Hal ini didokumentasikan untuk pembelajaran yang akan datang.	<i>Client</i>

2.4.2.4. *Modeling ERP Implementation after Stage Theory – a Process Model of Implementation of ERP*

Model implementasi ini diperkenalkan oleh Kwon dan Zmud⁴⁸ memiliki 6 langkah yaitu:⁴⁹

a. *Initiation*

Fase inisiasi ditandai oleh berbagai faktor endogen dan eksogen yang mempengaruhi perusahaan untuk mengimplementasikan sistem integrasi seperti sistem ERP. Tiap perusahaan memiliki alasan untuk menggantikan sistem lama dengan sistem baru, misalnya untuk meningkatkan mengintegrasikan berbagai fungsi dalam perusahaan atau kebutuhan akan perubahan bisnis proses untuk menghadapi perubahan global. Untuk menggantikan *legacy system* dengan sistem yang baru akan menghadapi berbagai macam masalah. Untuk itu perusahaan membutuhkan berbagai cara untuk mencapai kesuksesan dalam implementasi. Segala *issue* harus sudah bisa diprediksi pada fase ini.

b. *Adaption*

Keputusan investasi dan analisa *cost-benefit* berhubungan dengan implementasi sistem ERP. Pemilihan *vendor* dan *software* apa yang digunakan untuk implementasi dilakukan pada fase ini. Beberapa perusahaan membutuhkan waktu hingga 1 tahun untuk memilih *vendor* yang sesuai untuk mereka. Batasan anggaran yang diberikan oleh *top management* menjadi alasan utama dalam proses pemilihan sistem ERP. Tiap perusahaan harus mencari *software* ERP yang dapat mengkonfigurasi seluruh modul yang dibutuhkan dalam proses bisnis perusahaan.

c. *Adaptation*

Implementasi sistem ERP membutuhkan perubahan dalam proses bisnis, dan menentukan *business process reengineering* (BPR) sebelum mengimplementasi sistem ERP. Perusahaan perlu melakukan “*self discovery*” untuk menganalisa proses bisnis secara detail dan melakukan peningkatan atau mendesain ulang proses bisnis. BPR atau

⁴⁸ T. Kwon, R. Zmud. (1987). Unifying the fragmented models of information systems implementation, in: Boland, Hirschheim (Eds.), *Critical Issues in Information Systems Research*, Wiley, New York.

⁴⁹ Palaniswamy Rajagopal (2002). An innovation – diffusion view of implementation of enterprise resource planning (ERP) systems and development of a research model. *Information & Management*, 40, 87-114

business process change (BPC) didefinisikan sebagai suatu inisiatif suatu organisasional untuk mendesain proses bisnis untuk mencapai peningkatan secara signifikan didalam performa melalui perubahan yang berhubungan dengan manajemen, informasi, teknologi, struktur organisasi dan karyawan.⁵⁰ *Software* dan *hardware* di instal ke setiap komputer di perusahaan oleh *vendor*. Data dari sistem lama di transfer ke sistem ERP. Sekali lagi proses bisnis di desain ulang dan sistem dikostumisasi, software disediakan bagi tiap *end user*. Pelatihan bagi *end user* dilakukan pada fase ini, dan keengganan *user* menggunakan sistem baru pasti akan terjadi. Perubahan infrastruktur IT hampir sama dengan *client/server architecture*, suatu pemahaman bagaimana organisasi melakukan implementasi dan bagaimana pengaruh dari implementasi tersebut bagi perusahaan, dukungan *top mangement*, koordinasi lintas fungsional dan bantuan konsultasi dari *vendor* dan fasilitator lainnya yang membuat fase ini sukses.

d. *Acceptance*

Sistem ERP disediakan untuk meningkatkan kemampuan perusahaan. Sistem dimodifikasi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh *end user*. *Continuous improvement* terus dilakukan pada sistem sehingga sistem mudah digunakan dan menjadi solusi bagi masalah yang ada. Modul-modul ERP diimplementasikan pada masing-masing fungsi dan *user* bisa nyaman menggunakan sistem ERP. Keuntungan sistem diamati pada fase ini. Kemampuan sistem membuat informasi menjadi lebih terbuka untuk lintas fungsional. Sebagai contoh, data yang dimasukkan pada perencanaan material mempengaruhi data yang ada di akunting secara *real time* dan secara langsung ada pada *database* akunting, begitu juga transaksi yang ada pada bagian produksi. Dengan sistem yang terintegrasi, informasi yang ada tersedia untuk setiap orang untuk sehingga pengambilan keputusan menjadi lebih mudah.

e. *Routinization*

User menerima sistem ERP sebagai sistem baru dalam proses bisnis mereka. Kemampuan sistem ERP untuk mengintegrasikan informasi mampu menggantikan kemampuan fungsi administrasi yang digunakan oleh perusahaan. Pada sistem ERP

⁵⁰ W.J. Kettinger, S. Guha, J.T. Teng (1995). The process reengineering life cycle methodology: a case study, in: V. Grover, W.J. Kettinger, (Eds.). *Business Process Change: Reengineering Concepts, Methods and Technologies*. Idea Publisher, Harriesburgh, PA. 210-244

hanya ada satu informasi tunggal yang digunakan untuk berbagai fungsi bisnis di perusahaan dan bersifat *real time*. Saat *user* menyalakan komputer mereka, maka sistem secara langsung akan bekerja dan memberikan informasi yang dibutuhkan secara digital. *User* bekerja menggunakan data yang *up to second* dalam segala aktivitasnya dan bisa mengambil keputusan yang benar. Data yang dimasukkan seseorang akan mempengaruhi *database* keseluruhan perusahaan dan terkoneksi lintas fungsional secara *real*. Jika seseorang membuat kesalahan, dan tidak langsung dikoreksi, maka akan mengakibatkan informasi yang diterima oleh lintas fungsional dalam perusahaan secara keseluruhan akan salah.

f. *Infusion*

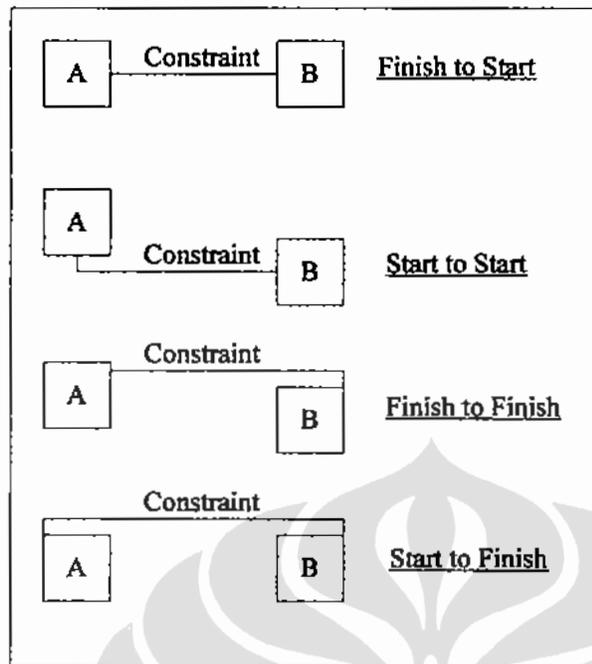
Sistem digunakan untuk meningkatkan pencapaian performa perusahaan. Jika ada masalah dalam fasilitas produksi, maka produksi akan mudah dialihkan ke fasilitas lainnya sehingga informasi yang ada tersedia bagi para pengambil keputusan. Biaya dalam menerapkan sistem ERP jauh lebih murah dari pada biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memelihara sistem lama yang digunakan sebelumnya.

2.5. *Precedence Diagramming Method*

Precedence Diagramming Method memberikan kemudahan dan fleksibilitas dalam membuat sebuah jaringan kerja dibandingkan dengan CPM/PERT tradisional dengan menggunakan empat tipe keterkaitan, yaitu:⁵¹

1. *Finish to start*
Suatu kegiatan dimulai setelah kegiatan terdahulu selesai.
2. *Finish to finish*
Suatu kegiatan selesai bersamaan dengan kegiatan terdahulu.
3. *Start to start*
Suatu kegiatan mulai bersamaan dengan kegiatan terdahulu.
4. *Start to finish*
Suatu kegiatan tidak dapat selesai sebelum kegiatan terdahulunya dimulai.

⁵¹ Kerzner, Harold (2001). "Project Management A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling", Seventh Edition, Wiley, Canada, p. 704.



Gambar 2.10 Jenis keterkaitan antar kegiatan pada PDM dengan menggunakan *lead factor* dan *lag factor*

(Sumber: Kerzner, Harold (2001). "Project Management A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling", *Seventh Edition*, Wiley, Canada, p. 703)

		Finish to Start Kegiatan B dapat dilakukan 6 hari setelah kegiatan A selesai dilakukan
		Start to Start Kegiatan B dapat dilakukan 5 hari setelah kegiatan A dimulai
		Finish to Finish Kegiatan B dapat diselesaikan 30 hari setelah kegiatan A selesai
		Start to Finish Kegiatan B dapat selesai 2 hari setelah kegiatan A dimulai

Gambar 2.11 Contoh Jenis keterkaitan antar kegiatan pada PDM (Sumber: Kerzner, Harold (2001). "Project Management A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling", *Seventh Edition*, Wiley, Canada, p. 705)

Dalam penggambarannya, PDM biasanya menggunakan *Activity on Node* (AoN). Pada kenyataannya AoN mendominasi dalam perencanaan proyek. Metode ini menggunakan dasar pembuatan sebagai berikut:⁵²

1. Aliran kegiatan dari arah kiri ke kanan.
2. Sebuah aktivitas tidak dapat dimulai sampai seluruh aktivitas yang terkait telah selesai dilakukan.
3. Panah digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antara kegiatan yang satu dengan lainnya. Sebuah panah dapat melintasi panah lainnya.
4. Aktivitas adalah elemen kegiatan yang terdapat di dalam sebuah proyek. Pada PDM, kotak sebagai lambang kegiatan. Dalam penggambarannya sebuah aktivitas harus memiliki nomor yang unik.
5. Nomor aktivitas harus memiliki nomor yang lebih besar dari nomor aktivitas yang dilakukan sebelumnya.
6. Perputaran kegiatan tidak diperbolehkan.
7. Pernyataan kondisional tidak diperbolehkan.
8. Ketika terdapat bermacam-macam awal aktivitas, sebuah aktivitas yang sering dipakai dapat digunakan untuk mengindikasikan dimulainya sebuah proyek.

Activity on Node (AoN) yang menggunakan keempat jenis keterkaitan di atas dalam penggambaran jaringannya akan menampilkan sebuah diagram yang kompleks. Selain itu, AoN dapat pula menggunakan *lead factors* dan *lag factors*. Beberapa kasus menampilkan kedua faktor ini dalam persentase.⁵³

Pembuatan CPM pada metode ini menggunakan persamaan tertentu untuk setiap jenis keterkaitan. Berikut akan dijabarkan mengenai persamaan tersebut.

2.5.1. *Finish To Start*

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk jenis keterkaitan *finish to start* untuk menggambarkan persamaan sederhana yang digunakan.

$$EST X = \max \{EFT A + FS A, EFT B + FS B\} \dots\dots\dots 2.1$$

$$EFT X = EST X + Durasi X \dots\dots\dots 2.2$$

⁵² Gray, Clifford F dan Erik W. Larson, hal. 93

⁵³ Lockyer, Keith dan James Gordon, hal. 165

Contoh:

$$\text{EFT A} = \text{EST A} + \text{Durasi A} = 10 + 5 = 15$$

$$\text{EFT B} = \text{EST B} + \text{Durasi B} = 14 + 15 = 29$$

$$\text{EST X} = \max \{15+13, 29+14\}$$

$$= \max \{28, 43\}$$

$$= 43$$

$$\text{EFT X} = \text{EST X} + \text{Durasi X} = 43 + 20 = 63$$

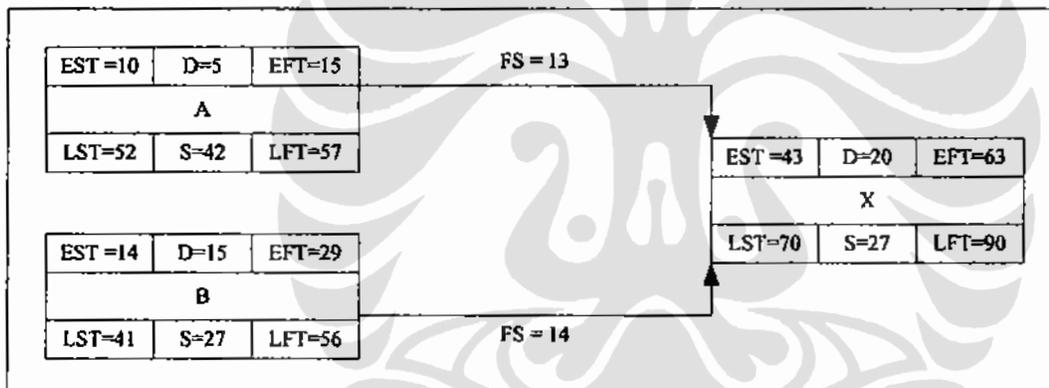
$$\text{LST X} = \text{LFT X} - \text{Durasi X} = 90 - 20 = 70$$

$$\text{LFT A} = \text{LST X} - \text{FS A} = 70 - 13 = 57$$

$$\text{LFT B} = \text{LST X} - \text{FS B} = 70 - 14 = 56$$

$$\text{LST A} = \text{LFT A} - \text{Durasi A} = 57 - 5 = 52$$

$$\text{LST B} = \text{LFT B} - \text{Durasi B} = 56 - 15 = 41$$



Gambar 2.12 Contoh perhitungan jenis keterkaitan *finish to start*

(Sumber: Lockyer, Keith dan James Gordon (1996). "Project Management and Project Network Techniques", Sixth Edition, Prentice Hall, New Jersey, p. 167)

2.5.2. Start To Start

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk jenis keterkaitan *start to start* untuk menggambarkan persamaan sederhana yang digunakan.

$$\text{EST X} = \max \{ \text{EST A} + \text{FS A}, \text{EST B} + \text{FS B} \} \dots\dots\dots 2.3$$

$$\text{EFT X} = \text{EST X} + \text{Durasi X} \dots\dots\dots 2.4$$

Contoh:

$$\text{EST X} = \max \{10+13, 14+14\}$$

$$= \max \{23, 28\}$$

$$= 28$$

$$\text{EFT X} = \text{EST X} + \text{Durasi X} = 28 + 20 = 48$$

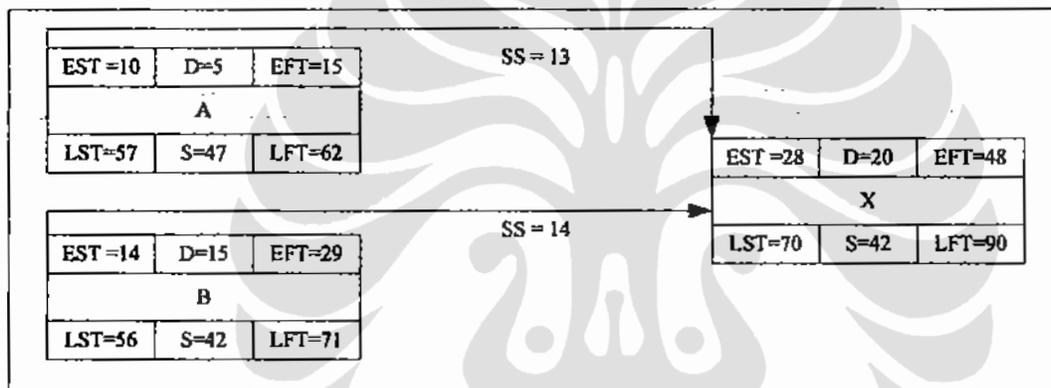
$$\text{LST X} = \text{LFT X} - \text{Durasi X} = 90 - 20 = 70$$

$$\text{LST A} = \text{LST X} - \text{FS A} = 70 - 13 = 57$$

$$\text{LST B} = \text{LST X} - \text{FS B} = 70 - 14 = 56$$

$$\text{LFT A} = \text{LST A} + \text{Durasi A} = 57 + 5 = 62$$

$$\text{LFT B} = \text{LST B} + \text{Durasi B} = 56 + 15 = 71$$



Gambar 2.13 Contoh perhitungan jenis keterkaitan *start to start*

(Sumber: Lockyer, Keith dan James Gordon (1996). "Project Management and Project Network Techniques Sixth Edition", Prentice Hall, New Jersey, p. 168)

2.5.3. Finish To Finish

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk jenis keterkaitan *finish to finish* untuk menggambarkan persamaan sederhana yang digunakan.

$$\text{EFT X} = \max \{ \text{EFT A} + \text{FS A}, \text{EFT B} + \text{FS B} \} \dots\dots\dots 2.5$$

$$\text{EST X} = \text{EFT X} - \text{Durasi X} \dots\dots\dots 2.6$$

Contoh:

$$\text{EFT A} = \text{EST A} + \text{Durasi A} = 10 + 5 = 15$$

$$\text{EFT B} = \text{EST B} + \text{Durasi B} = 14 + 15 = 29$$

$$\text{EFT X} = \max \{15+13, 29+14\}$$

$$= \max \{28, 43\}$$

$$= 43$$

$$\text{EST X} = \text{EST X} - \text{Durasi X} = 43 - 20 = 23$$

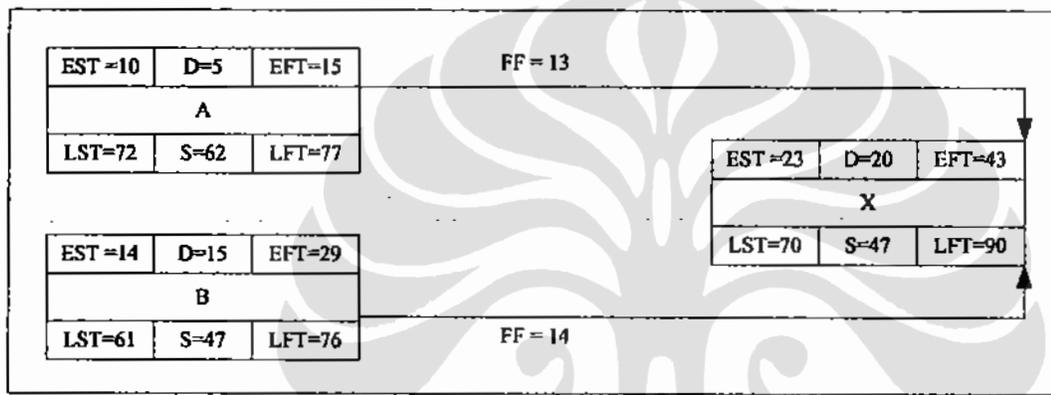
$$\text{LST X} = \text{LFT X} - \text{Durasi X} = 90 - 20 = 70$$

$$\text{LFT A} = \text{LFT X} - \text{FS A} = 90 - 13 = 77$$

$$\text{LFT B} = \text{LFT X} - \text{FS B} = 90 - 14 = 76$$

$$\text{LST A} = \text{LFT A} - \text{Durasi A} = 77 - 5 = 72$$

$$\text{LST B} = \text{LFT B} - \text{Durasi B} = 76 - 15 = 61$$



Gambar 2.14 Contoh perhitungan jenis keterkaitan *finish to finish*

(Sumber: Lockyer, Keith dan James Gordon (1996). "Project Management and Project Network Techniques Sixth Edition", Prentice Hall, New Jersey, p. 170)

2.5.4. Start To Finish

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk jenis keterkaitan *finish to start* untuk menggambarkan persamaan sederhana yang digunakan.

$$\text{EFT X} = \max \{ \text{EST A} + \text{FS A}, \text{EST B} + \text{FS B} \} \dots\dots\dots 2.7$$

$$\text{EST X} = \text{EFT X} - \text{Durasi X} \dots\dots\dots 2.8$$

Contoh:

$$\text{EFT X} = \max \{ 10+13, 14+14 \}$$

$$= \max \{ 23, 28 \}$$

$$= 28$$

$$\text{EST X} = \text{EFT X} - \text{Durasi X} = 28 - 20 = 8$$

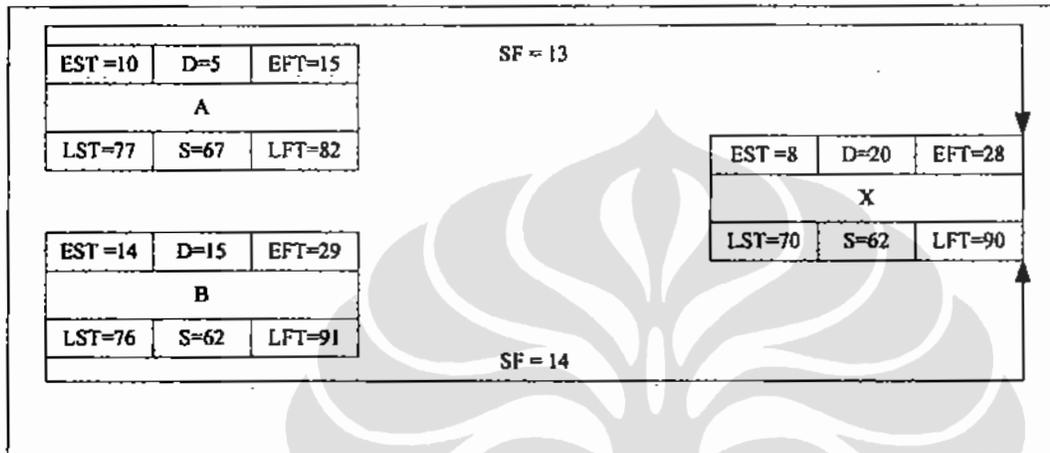
$$\text{LST X} = \text{LFT X} - \text{Durasi X} = 90 - 20 = 70$$

$$\text{LST A} = \text{LFT X} - \text{FS A} = 90 - 13 = 77$$

$$\text{LST B} = \text{LFT X} - \text{FS B} = 90 - 14 = 76$$

$$\text{LFT A} = \text{LST A} + \text{Durasi A} = 77 + 5 = 82$$

$$\text{LFT B} = \text{LST B} + \text{Durasi B} = 76 + 15 = 91$$



Gambar 2.15 Contoh perhitungan jenis keterkaitan *start to finish*

(Sumber: Lockyer, Keith dan James Gordon (1996). "Project Management and Project Network Techniques", *Sixth Edition*, Prentice Hall, New Jersey, p. 171)