

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Pengertian Sistem

Pengertian sistem dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok dalam mendefinisikan sistem yaitu penekanan pada prosedurnya dan menekankan pada komponen atau elemennya. Definisi sistem itu sendiri yang menekankan pada komponen atau elemen memiliki pengertian yang lebih luas dari pada penekanan pada prosedur karena pengertian tersebut lebih diterima dikarenakan suatu sistem terdiri dari beberapa subsistem - subsistem. Menurut Jogiyanto sistem adalah kumpulan dari elemen – elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Berdasarkan definisi diatas dapat dikemukakan bahwa sistem dibentuk dari bagian-bagian yang mempunyai tujuan yang sama dengan hubungan yang saling membutuhkan untuk mencapai tujuan tertentu. Pendefinisian sistem itu sendiri bisa di artikan berdasarkan penggunaan pendekatan komponen yang dilakukan oleh penggunanya.

##### 2.1.1. Bentuk Dasar Sistem

Bentuk umum dari suatu sistem terdiri atas masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*). Dalam bentuk umum sistem ini terdapat satu atau lebih masukan yang akan di proses dan akan menghasilkan suatu keluaran.



(Sumber: Jogiyanto, 2005: 4)

**Gambar 2.1** Bentuk Dasar Sistem

### 2.1.2. Karakteristik Sistem

Menurut Jogiyanto suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat – sifat tertentu, yaitu memiliki komponen – komponen (*components*), batas system (*boundary*), lingkungan sistem (*Environment*), penghubung (*Interface*), masukan (*Input*), keluaran (*Output*), pengolah (*Proses*), dan sasaran (*Objective*), dan tujuan (*Goal*).

#### a. Komponen system

Suatu sistem terdiri dari jumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen sistem atau elemen –elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian – bagian dari sistem. Setiap subsistem mempunyai sifat – sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi suatu sistem secara keseluruhan.

#### b. Batas Sistem (*boundary*)

Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lain atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem di pandang sebagai satu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup dari sistem tersebut.

#### c. Lingkungan Sistem (*environment*)

Lingkungan luar dari sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan (harus dijaga dan merupakan energi dari sistem) dan dapat bersifat merugikan (harus ditahan dan dikendalikan).

#### d. Penghubung Sistem (*interface*)

Penghubung merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari subsistem ke subsistem yang lainnya. Keluaran (*output*) dari satu subsistem akan menjadi masukan (*input*) untuk subsistem yang lainnya melalui penghubung, Dengan penghubung satu subsistem dapat berinteraksi yang lainnya membentuk satu kesatuan.

e. Masukan Sistem (*input*)

Masukan adalah (*input*) adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). *Maintenance input* adalah energi yang masukan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.

f. Keluaran Sistem (*output*)

Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan subsistem yang lain atau kepada supra sistem.

g. Pengolah Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

h. Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunya tujuan (*goal*) atau sasaran (*objective*). Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuan.

### 2.1.3. Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandangan, diantaranya adalah sebagai berikut ini menurut Jogiyanto :

- a. Sistem diklasifikasikan berdasarkan sebagai sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*). Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak nampak, misalnya sistem teologi. Sistem fisik adalah sistem yang ada secara fisik misalnya sistem komputer.
- b. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem alamiah (*natural system*) dan system buatan manusia. Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam dan tidak dibuat manusia. Misalnya sistem perputaran bumi. Sistem buatan manusia adalah sistem yang di rancang

oleh manusia yang melibatkan interaksi manusia dengan mesin yang disebut dengan *human-machine system* atau *man-machine system*.

- c. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertentu (*deterministic system*) dan sistem tak tentu (*probabilistic system*). Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Interaksi diantara bagian-bagiannya didekteksi dengan pasti, sehingga keluaran dari sistem dapat diramalkan. Misalnya sistem pada komputer. Sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat dipredisikan karena mengandung unsur probabilitas.
- d. Sistem diklasifikasikan sebagai sistem tertutup (*closed system*) dan sistem terbuka (*open system*). Sistem tertutup adalah sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa adanya turut campur tangan dari pihak luarnya. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar-benar tertutup, yang ada hanyalah *relatively closed system* (secara relatif tertutup, tidak benar-benar tertutup). Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luar atau subsistem yang lainnya. Karena sistem sifatnya terbuka dan terpengaruh oleh lingkungan luarnya, maka suatu sistem harus mempunyai suatu sistem pengendalian yang baik. Sistem yang baik harus dirancang sedemikian rupa, sehingga secara relatif tertutup karena sistem tertutup akan secara otomatis dan terbuka hanya untuk pengaruh yang baik.

#### **2.1.4. Pengertian Informasi**

Informasi merupakan hasil dari data yang di proses yang berasal dari inputan suatu kejadian yang nyata yang berguna bagi pemakainya. Pengertian informasi di atas merupakan pengembangan teori yang di kemukakan oleh Jogiyanto yang menyatakan bahwa informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

### 2.1.5. Konsep Dasar Informasi

Informasi merupakan hasil dari pengolahan yang di sajikan secara tepat dan akurat. Sumber dari informasi adalah data, data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal atau data item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata kejadian-kejadian (*event*). Kejadian adalah suatu yang terjadi pada saat tertentu yang menyangkut perubahan nilai yang disebut transaksi. Sedangkan kesatuan nyata adalah berupa suatu objek yang nyata dan terjadi pada saat kejadian berlangsung. Data juga dapat diartikan suatu yang perlu diolah terlebih dahulu untuk mendapatkan suatu informasi. Menurut Jogiyanto kualitas informasi yang di harapkan tergantung 4 (empat) hal pokok yaitu:

a. Akurat

Akurat mempunyai arti informasi yang dihasilkan harus bebas dari kesalahan-kesalahan, yang tidak biasa, tidak menyesatkan dan menceminkan maksudnya.

b. Tepat waktu

Tepat waktu berarti informasi yang disampaikan ke penerima tidak terlambat, karena informasi adalah landasan untuk mengambil suatu keputusan. Untuk itu diperlukan suatu teknologi untuk dan mengirim dengan cepat dan tepat.

c. Relevan

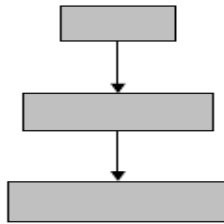
Berarti informasi mempunyai manfaat dan berguna bagi pemakainya. Karena batas relevansi seseorang berbeda, maka informasi bisa dikatakan berguna jika benar – benar berguna dan dibutuhkan pemakainya.

d. Aman

Aman berarti informasi harus terbebas dari penyadapan oleh pihak orang yang tidak berwenang dalam penggunaan informasi tersebut.

### 2.1.6. Hirarki Informasi

Informasi memiliki urutan atau tingkatan yang disebut sebagai hirarki makna informasi, yaitu tingkatan informasi dilihat dari kegunaan atau asas manfaatnya.



(Sumber: Jogiyanto, 2005: 9)

**Gambar 2.2** Hirarki Informasi

Dari gambar diatas, menurut Jogiyanto terjadi 3 (tiga) bagian utama, yaitu :

- a. Data, yaitu gambaran dari suatu kejadian nyata.
- b. Informasi, yaitu suatu hasil dari pengolahan data yang memiliki nilai guna bagi penerima yang membutuhkan.
- c. Pengetahuan, yaitu nilai lebih yang didapat dari sebuah informasi. dengan yang diinginkan dan dapat melangsungkan hidupnya, maka diperlukan *feedback* atau umpan balik dari sistem yang berjalan.

### 2.1.7. Siklus Hidup Informasi

Dari penjelasan sebelumnya telah di kemukakan bahwa informasi adalah merupakan hasil dari pengolahan data. Supaya informasi yang didapat sesuai dengan yang diinginkan dan dapat melangsungkan hidupnya, maka diperlukan *feedback* atau umpan balik dari sistem yang berjalan.



(Sumber: Jogiyanto, 2005: 9)

**Gambar 2.3** Siklus Hidup Informasi

### 2.1.8. Sistem Informasi

Sistem yang ada berfungsi sebagai penghasil suatu keluaran, baik berupa informasi maupun berupa objek / benda. Untuk keluaran berupa informasi, maka sistem tersebut dikatakan sebagai sistem informasi.

### 2.1.9. Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen-komponen sistem yang berada didalam suatu ruang lingkup organisasi, saling berinteraksi untuk menghasilkan sebuah informasi yang bertujuan untuk pihak manajemen tertentu dan untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Jogiyanto faktor – faktor yang menentukan kehandalan dari suatu system informasi atau informasi dapat dikatakan baik jika memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

a. Keunggulan (*usefulness*)

Yaitu suatu sistem yang harus dapat menghasilkan informasi yang tepat dan relevan untuk mengambil keputusan manajemen dan personil operasi dalam organisasi.

b. Ekonomis

Kemampuan sistem yang mempengaruhi sistem harus bernilai manfaat minimal, sebesar biayanya.

c. Kehandalan (*Reliability*)

Keluaran dari sistem harus mempunyai tingkat ketelitian tinggi dan system tersebut harus beroperasi secara efektif.

d. Pelayanan (*Customer Service*)

Yakni suatu sistem memberikan pelayanan yang baik dan efisien kepada para pengguna sistem pada saat berhubungan dengan organisasi.

e. Kapasitas (*Capacity*)

Setiap sistem harus mempunyai kapasitas yang memadai untuk menangani setiap periode sesuai yang dibutuhkan.

f. Sederhana dalam kemudahan (*Simplicity*)

Sistem tersebut lebih sederhana ( umum ) sehingga struktur dan operasinya dapat dengan mudah dimengerti dan prosedur mudah diikuti.

g. Fleksibel (*Flexibility*)

Sistem informasi ini harus dapat digunakan dalam kondisi yang bagaimana yang diinginkan oleh organisasi tersebut atau pengguna tertentu.

#### **2.1.10. Komponen Sistem Informasi**

Istilah dalam komponen sistem informasi adalah blok bangunan (*building block*) yang dapat di bagi menjadi enam blok Jogiyanto yaitu :

a. Blok masukan (*input block*)

Blok input merupakan data-data yang masuk ke dalam sistem informasi, yang dapat berupa document-document dasar yang dapat diolah menjadi suatu informasi tertentu.

b. Blok model (*model block*)

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang akan mengolah data input untuk menghasilkan suatu informasi yang dibutuhkan.

c. Blok keluaran (*output block*)

Merupakan informasi yang menghasilkan sekumpulan data yang nantinya akan disimpan berupa data cetak laporan.

d. Blok teknologi (*technology block*)



Blok teknologi merupakan penunjang utama dalam berlangsungnya system informasi. Yang memiliki beberapa komponen yaitu diantaranya alat memasukan data (*input device*), alat untuk menyimpan dan mengapses data (*storege device*), alat untuk menghasilkan dan mengirimkan keluaran (*output divice*) dan alat untuk membantuk pengendalian sistem secara keseluruhan (*control device*). Teknologi informasi terdiri dari 3 (tiga) bagian utama, yaitu teknisi (*humanware* atau *brainare*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

e. Blok basis data (*database block*)

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu di simpan dan perlu di organisasi sedemikian rupa, supaya informasi yang dihasilkan berkualitas.

f. Blok kendali (*control block*)

Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat di cegah bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan kerusakan dalam penggunaan sistem.

### **2.1.11. Pengertian Akademik**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia akademik adalah lembaga pendidikan tinggi kurang lebih 3 tahun berhubungan dengan akademik, bentuk ilmiah, bersifat ilmu pengetahuan.

### **2.1.12. Pengertian Sistem Informasi Akademik**

Pada bab sistem informasi akademik akan dijelaskan mengenai dasar teori dalam pembuatan sistem informasi akademik. Sistem informasi akademik adalah system yang memberikan layanan informasi

yang berupa data dalam hal ini yang berhubungan dengan akademik. Data yang dimaksud terdiri atas informasi akademik sebagai berikut :

- a. Melakukan input data siswa dan menyimpannya ke dalam database.
- b. Melakukan input data guru dan menyimpannya ke dalam database.
- c. Membuat jadwal kegiatan belajar mengajar.
- d. Menerima nilai akhir dari guru-guru.
- e. Membuat bukti pembayaran yang terkait dengan akademik seperti SPP.
- f. Membuat laporan data siswa, data guru, data jadwal dan data nilai keseluruhan siswa untuk diserahkan kepada kepala sekolah.

Sistem Informasi akademik merupakan tiang utama dalam mengatur segala hal yang berkaitan dengan penyelenggaraan kegiatan, didalam sistem inilah komponen – komponen yang ada dapat saling berinteraksi. Sebuah system informasi akademik yang baik tentunya mampu menjalankan semua hal yang berkaitan dengan penyelenggaraan maupun hal – hal spesifik lainnya, semua komponen dipermudah dengan adanya system ini, tidak perlu terjadi kesalahpahaman jika aturan – aturannya sudah masuk kedalam sistem.

### **2.1.13. Pendidikan dan ciri Pendidikan**

Untuk mendapatkan Sumber Daya Manusia yang berkualitas, dibutuhkan suatu pendidikan bagi manusia baik yang bersifat formal maupun non formal, karena pendidikan merupakan sarana utama untuk meningkatkan tingkat kualitas seseorang. Pengertian pendidikan menurut beberapa pakar adalah sebagai berikut : “Driyarkara (1980) mengatakan bahwa pendidikan adalah memanusiakan manusia muda. Pengangkatan manusia muda ke taraf mendidik.” Dalam *Dictionary of Education*, pendidikan adalah :

- a. Proses seseorang mengembangkan kemampuan, sikap, dan tingkah laku lainnya di dalam masyarakat tempat mereka hidup.

- b. Proses sosial yang terjadi pada orang yang dihadapkan pada pengaruh lingkungan yang terpilih dan terkontrol (khususnya yang datang dari sekolah), sehingga mereka dapat memperoleh perkembangan kemampuan sosial dan kemampuan individu yang optimum. Dengan kata lain, pendidikan dipengaruhi oleh lingkungan atas individu untuk menghasilkan perubahan-perubahan yang sifatnya permanen (tetap) dalam tingkah laku, pikiran, dan sikapnya.

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa pendidikan berusaha mengembangkan potensi individu agar mampu berdiri sendiri. Untuk itu individu perlu diberi berbagai kemampuan dan pengembangan dalam berbagai hal untuk membentuk kepribadian manusia seutuhnya yaitu mengembangkan manusia sebagai makhluk individu, makhluk sosial, dan makhluk beragama. Sebagai sebuah proses untuk mengembangkan kemampuan manusia, ciri dari suatu pendidikan sangat menentukan keberhasilan pendidikan tersebut diterapkan pada suatu kelompok manusia. Ciri pendidikan menurut beberapa pakar adalah sebagai berikut :

- a. Pendidikan mengandung tujuan, yaitu kemampuan untuk berkembang sehingga bermanfaat untuk kepentingan hidup.
- b. Untuk mencapai tujuan itu, pendidikan melakukan usaha yang terencana dalam memiliki isi (materi), strategi, dan teknik penilaiannya yang sesuai.
- c. Kegiatan pendidikan dilakukan dalam lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat (formal dan non formal).

Dari pemaparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pendidikan mempunyai ciri yaitu mempunyai rencana, tujuan, melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan tersebut, dan adanya ketergantungan antar unsure yang terlibat di dalamnya.

#### **2.1.14. Sistem Pengajaran**

Sistem pengajaran adalah suatu kombinasi yang terorganisasi yang meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur-prosedur yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Kegiatan Belajar Mengajar adalah tahap-tahap kegiatan yang dilakukan pengajar dan mahasiswa untuk menyelesaikan materi kuliah, yaitu tahap Pendahuluan.

Proses Belajar Mengajar adalah suatu penataan yang memungkinkan guru dan siswa berinteraksi satu sama lain untuk memberi kemudahan bagi siswa belajar. Proses Belajar Mengajar (PBM) sangat erat hubungannya dengan pendidikan, dimana PBM harus ditempuh untuk mendapatkan suatu hasil belajar yang nantinya akan digunakan untuk melakukan proses evaluasi. Belajar dan mengajar adalah suatu proses yang mengandung tiga unsure yang dapat dibedakan, yakni tujuan pengajaran (instruksional), pengalaman (proses) belajar mengajar, dan hasil belajar.

### **2.2. Analisa Dan Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan Unified Modeling Language**

#### **2.2.1. Konsep Dasar Berorientasi Objek**

Sebelumnya mari kita definisikan dulu pengertian obyek. Obyek adalah “benda” secara fisik atau konseptual, yang dapat kita temui di sekeliling kita. Obyek adalah riil. Contoh obyek adalah orang, hardware, software, dokumen dan lain-lain.

Setiap obyek mempunyai dua ciri, yaitu *atribut* (property atau data) yang menjadi ciri khas dari suatu obyek (what they have) dan *method* (behavior/function), yaitu apa yang dapat dilakukan oleh obyek (*what they do*).

Berorientasi Obyek (*object oriented*) berarti permasalahan didefinisikan melalui istilah dari obyek yang mengkapsulasi data (atribut) dan perilaku (behavior), yaitu melalui paradigma/pendekatan obyek.

Selain object, ada beberapa istilah yang akan membantu untuk memahami pengertian kita dalam skripsi ini:

- a. Class, yaitu kumpulan obyek yang sejenis. Secara lebih lugas obyek adalah instant dari sebuah class, atau dengan pengertian lain dengan class kita menggambarkan property dan behavior dari tipe obyek.
- b. Inheritance, adalah penurunan atribut atau method dari suatu obyek class ke obyek class lainnya.
- c. Polymorphisme, berasal dari bahasa Yunani yang berarti banyak bentuk.

Dalam konsep ini memungkinkan digunakannya suatu interface yang sama untuk memerintah suatu obyek untuk melakukan suatu aksi atau tindakan yang mungkin secara prinsip sama tetapi secara proses berbeda. Secara sederhana bisa juga disebut : satu interface, banyak aksi.

Metodologi adalah cara sistematis untuk mengerjakan pekerjaan analisis dan desain. Metodologi berorientasi obyek adalah metode penyelesaian masalah dengan menggunakan pendekatan berorientasi obyek.

Metodologi berorientasi obyek pertama kali muncul pada pertengahan tahun 1970 dan terus berkelanjutan dikembangkan sampai saat ini. Pada tahun 1994 ada 72 lebih metode object oriented. Dengan berkembang pesatnya metode ini maka masyarakat object oriented menyadari perlunya standarisasi.

### **2.2.2. Pengertian UML**

*Unified Modeling Language (UML)* merupakan sistem arsitektur yang bekerja dalam OOAD (*Object-Oriented Analysis/Design*) dengan satu bahasa yang konsisten untuk menentukan, visualisasi, mengkontruksi, dan mendokumentasikan *artifact* (sepotong informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa software, dapat berupa model, deskripsi, atau software) yang terdapat dalam sistem software. UML merupakan bahasa pemodelan yang paling sukses dari tiga metode OO yang telah ada sebelumnya, yaitu Booch, OMT (*Object Modeling Technique*), dan OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*).

Pada Oktober 1994 Dr. James Rumbaugh yang mengembangkan Object Modelling Technique (OMT) bergabung dengan perusahaan Rational Software. Sebelumnya juga bergabung Grady Booch yang mengembangkan Object Modelling Design (OOD). Duet mereka pada Oktober 1995 menghasilkan Unified Method versi 0.8, yang menjadi cikal bakal dari UML (Unified Modelling language) sebagai bahasa pemodelan standar untuk aplikasi object oriented.

Pada tahun 2002 lahir UML versi 2.0 dengan penambahan dan penggantian diagram menjadi 13 buah diagram. Diagram-diagram ini terbagi menjadi 3 kategori :

- a. Structural diagrams : menggambarkan elemen dari spesifikasi yang mengabaikan waktu. Terdiri dari : Class Diagram, Object Diagram, Component Diagram, Deployment Diagram, Composite Structure Diagram dan Package Diagram.
- b. Behavior diagram : menggambarkan ciri-ciri behavior/method/function dari sebuah system atau business process. Terdiri dari : Use Case Diagram, Activity Diagram dan State Machine Diagram.
- c. Interaction diagram : bagian dari behavior diagram yang menggambarkan object interactions. Terdiri dari : Communication Diagram, Interaction Overview Diagram, Sequence Diagram dan Timing Diagram.

Karena UML sangat fleksibel, ada juga cara melihat diagram UML berdasar kategori berikut :

- a. Static Diagram : menunjukkan segi static dari system. Kategori ini sama dengan structural diagram.
- b. Dynamic Diagram : menunjukkan bagaimana system berkembang setiap waktu. Meliputi state-machine diagram dan timing diagram.
- c. Functional Diagram : menunjukkan detail dari perilaku (behavior) dan algoritma bagaimana system memenuhi perilaku yang diinginkannya. Kategori ini termasuk use case, interaction dan activity diagram.

### 2.2.3. Tujuan UML

- a. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.
- b. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
- c. Menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan.

Untuk membuat suatu model, UML memiliki diagram grafis sebagai berikut :

- a. *Business Use Case model*
- b. *Activity Diagram*
- c. *Use Case model*
- d. *Behavior diagram : Sequence diagram*
- e. *Implementation diagram : Component diagram, Deployment diagram*
- f. *Generate Code*

Diagram diagram tersebut diberi nama berdasarkan sudut pandang yang berbeda-beda terhadap sistem dalam proses analisis atau rekayasa. Dibuatnya berbagai jenis diagram diatas karena :

- a. Setiap sistem yang kompleks selalu paling baik jika didekati melalui himpunan berbagai sudut pandang yang kecil yang satu sama lain hampir saling bebas (*independent*). Sudut pandang tunggal senantiasa tidak mencukupi untuk melihat isi item yang besar dan kompleks.
- b. Diagram yang berbeda-beda tersebut dapat menyatakan tingkatan yang berbeda-beda dalam proses rekayasa.
- c. Diagram-diagram tersebut dibuat agar model yang dibuat semakin mendekati realitas.

Diagram-diagram ini ditambah dengan kemampuan dokumentasi perupakan *artifacts* utama UML. *Data-flow diagram* dan tipe diagram lain yang tidak terdapat dalam UML tidak termasuk dalam paradigma *object-oriented*. *Activity diagram* dan *collaboration diagram* yang terdapat dalam

UML menggantikan *data-flow diagram*. *Activity diagram* juga sangat bermanfaat untuk membuat *workflow*.

#### **2.2.4. Analisa dan Perancangan Berorientasi Objek**

Analisa dan desain berorientasi obyek berarti merumuskan dan menyelesaikan masalah serta menghasilkan suatu hipotesa dan diagnosa (solusi), memodelkannya dengan pendekatan/paradigma obyek (obyek adalah riil punya atribut/data dan perilaku).

Dalam melakukan analisa dan perancangan sistem berorientasi obyek penulis menggunakan UML (Unified Modelling Language) untuk memodelkannya. Sedangkan alat (tool) visual modelling yang digunakan untuk menggambarkan model analisa dan perancangan adalah Rational Rose. Implementasi perangkat lunak menggunakan Visual Studio 2008.

#### **2.2.5. Analisa Berorientasi Objek (*Object Oriented Analysis*)**

Object oriented analysis adalah metode analisis yang memeriksa requirements (syarat atau keperluan yang harus dipenuhi suatu sistem) (Suhendar dan Hariman, 2002:11)

Dalam tahap ini kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam menganalisa sistem sebagai berikut :

- a. Menganalisa sistem yang ada dan mempelajari apa yang dikerjakan oleh sistem yang ada.
- b. Menspesifikasikan sistem yaitu spesifikasi masukan yang digunakan database yang ada, proses yang dilakukan dan keluaran yang dihasilkan.

Tujuan dari analisa berorientasi obyek yaitu untuk menentukan kebutuhan pemakai secara akurat.

Pendekatan-pendekatan yang dipakai dalam analisa berorientasi obyek antara lain :

- a. Pendekatan top down, yaitu memecahkan masalah ke dalam bagian-bagian terkecil atau per level sehingga mudah untuk diselesaikan.



- b. Pendekatan modul, yaitu membagi sistem ke dalam modul-modul yang dapat beroperasi tanpa ketergantungan.
- c. Penggunaan alat-alat bantu dalam bentuk grafik dan teks sehingga mudah untuk dimengerti serta dikoreksi apabila terjadi perubahan.

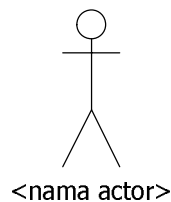
Pendekatan dalam analisa berorientasi obyek dilengkapi dengan alat-alat dan teknik-teknik yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem, sehingga hasil akhir dari sistem yang dikembangkan akan didapatkan sistem yang terdefinisi dengan baik dan jelas.

### 2.2.5.1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang user. Digunakan untuk menggambarkan hubungan antara internal sistem dan eksternal sistem atau hubungan antara use case dan aktor.

### 2.2.5.2. Actor

Actor adalah sesuatu (entitas) yang berhubungan dengan sistem dan berpartisipasi dalam use case. Actor menggambarkan orang, sistem atau entitas eksternal yang secara khusus membangkitkan sistem dengan input atau masukan kejadian-kejadian, atau menerima sesuatu dari sistem. Actor dilukiskan dengan peran yang mereka mainkan dalam use case, seperti Staff, Kurir dan lain-lain.

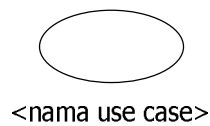


Bentuk Actor dalam UML

Dalam use case diagram terdapat satu aktor pemulai atau initiator actor yang membangkitkan rangsangan awal terhadap sistem, dan mungkin sejumlah aktor lain yang berpartisipasi atau participating actor. Akan sangat berguna untuk mengetahui siapa aktor pemulai tersebut.

### 2.2.5.3. Use Case

Use case yang dibuat berdasar keperluan aktor merupakan gambaran dari “apa” yang dikerjakan oleh sistem, bukan “bagaimana” sistem mengerjakannya. Use case diberi nama yang menyatakan apa hal yang dicapai dari interaksinya dengan aktor. Dalam UML use case dinotasikan dengan gambar :

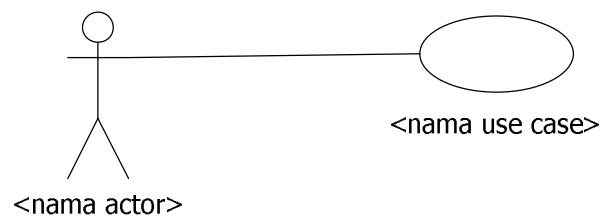


Bentuk Use Case dalam UML

### 2.2.5.4. Relationship

Relasi (relationship) digambarkan sebagai bentuk garis antara dua simbol dalam use case diagram. Relasi antara actor dan use case disebut juga dengan asosiasi (association). Asosiasi ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana hubungan antara keduanya.

Relasi-relasi yang terjadi pada use case diagram bisa antara actor dengan use case atau use case dengan use case.



Bentuk Relationship dalam UML

Relasi antara use case dengan use case :

- a. *Include*, pemanggilan use case oleh use case lain atau untuk menggambarkan suatu use case termasuk di dalam use case lain (diharuskan). Contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program. Digambarkan dengan garis lurus berpanah dengan tulisan <<include>>.
- b. *Extend*, digunakan ketika hendak menggambarkan variasi pada kondisi perilaku normal dan menggunakan lebih banyak kontrol form dan mendeklarasikan ekstension pada use case utama. Atau dengan kata lain adalah perluasan dari use case lain jika syarat atau kondisi terpenuhi. Digambarkan dengan garis berpanah dengan tulisan <<extend>>.
- c. *Generalization/Inheritance*, dibuat ketika ada sebuah kejadian yang lain sendiri atau perlakuan khusus dan merupakan pola berhubungan base-parent use case. Digambarkan dengan garis berpanah tertutup dari base use case ke parent use case.

#### **2.2.5.5. Activity Diagram**

Diagram aktivitas menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas-aktivitas yang mendukung penggambaran tindakan sistem baik yang bersifat kondisional maupun paralel. Tindakan kondisional dilukiskan dengan cabang (branch) dan penyatuan (merge).

Sebuah branch memiliki sebuah transition masuk atau yang disebut dengan incoming transition dan beberapa transition keluar atau yang disebut dengan outgoing transition dari branch yang berupa keputusan-keputusan. Hanya satu dari outgoing transition yang dapat diambil, maka keputusan-keputusan tersebut harus bersifat mutually exclusive. [else] digunakan sebagai keterangan singkat yang menunjukkan bahwa transition “else” tersebut harus digunakan jika semua keputusan yang ada pada branch salah.

Sebuah merge memiliki banyak input transition dan sebuah output. Merge menandakan akhir dari suatu kondisi yang diawali dengan sebuah branch. Selain branch dan merge, di dalam diagram aktivitas terdapat pula fork dan join. Fork memiliki satu incoming transition dan beberapa outgoing transition. Sedangkan pada join, outgoing transition diambil atau digunakan hanya ketika semua state pada incoming transition telah menyelesaikan aktivitasnya.

Activity Diagram adalah teknik untuk mendeskripsikan logika prosedural, proses bisnis dan aliran kerja dalam banyak kasus. Activity diagram mempunyai peran seperti halnya flowchart, akan tetapi perbedaannya dengan flowchart adalah activity diagram bisa mendukung perilaku paralel sedangkan flowchart tidak bisa. (Munawar:109)

Simbol-simbol yang sering digunakan pada saat pembuatan activity diagram adalah sebagai berikut:

- a. Start Point, diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas. (Munawar:109)



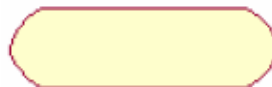
Simbol start point

- b. End Point, akhir aktifitas. (Munawar:109)



Simbol end point

- c. Activity, menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis. (Munawar:109)



Simbol activity

- d. Fork (percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu. (Munawar:110)



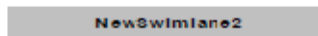
Simbol fork

- e. Decision Points, menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, true atau false. (Munawar:110)



Simbol decision points

- f. Swimlane, pembagian activity diagram untuk menunjukkan siapa



Simbol swimlane

#### 2.2.5.6. Sequence Diagram

Diagram yang menggambarkan bagaimana obyek berinteraksi dengan obyek lainnya melalui pesan (message) yang disampaikan, disusun dalam urutan kejadian atau waktu dan secara khusus berasosiasi dengan use case.

Setelah kita menentukan tanggung jawab dan perilaku dari obyek, kita dapat menciptakan suatu model yang terperinci dari bagaimana obyek tersebut akan saling berhubungan satu sama lain untuk menyediakan kemampuan/fungsi yang ditetapkan pada setiap use case yang telah didesain sebelumnya. UML menyediakan dua jenis diagram untuk melukiskan interaksi tersebut dengan nyata. Sequence Diagram dan collaboration diagram.

Sequence Diagram menunjukkan secara detil bagaimana obyek saling berhubungan satu sama lain dari waktu ke waktu, dan

*collaboration diagram* menunjukkan bagaimana obyek bekerja sama dalam bentuk urutan pesan untuk memenuhi fungsionalitas dari suatu *use case*.

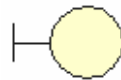
Definisi dari sequence diagram adalah suatu diagram UML yang memodelkan logika dari suatu use case dengan menggambarkan interaksi berupa pengiriman pesan(message) antar obyek dalam urutan waktu. (Whitten:702). Beberapa simbol yang umum digunakan pada sequence diagram, yaitu:

- a. Entity Object, suatu obyek yang berisi informasi kegiatan yang terkait yang tetap dan disimpan ke dalam suatu database. (Whitten:686)



Simbol entity object

- b. Interface/Boundary Object, sebuah obyek yang menjadi penghubung antara user dengan sistem. Contohnya window, dialogue box atau screen(tampilan layar). (Whitten:686)



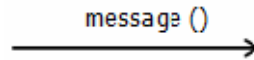
Simbol boundary object

- c. Control Object, suatu obyek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas. contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai obyek. *Control object* mengkoordinir pesan(message) antara *boundary* dengan entitas. (Whitten:686)



Simbol control object

d. Simple Message, simbol pengiriman pesan dari sebuah obyek ke obyek lain. (Whitten:704)



Simbol message

e. Recursive, sebuah obyek yang mempunyai sebuah operation kepada dirinya sendiri. (Munawar:89)



Simbol recursive

f. Activation, Activation mewakili sebuah eksekusi operasi dari obyek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivasi sebuah operasi. (Munawar:87-89)



Simbol activation

g. Lifeline, garis titik-titik yang terhubung dengan obyek, sepanjang lifeline terdapat activation. (Munawar:87-89)



Simbol lifeline

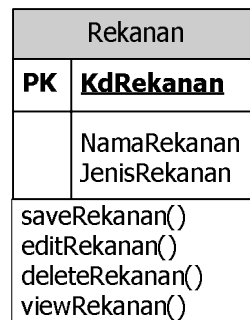
### 2.2.5.7. Class Diagram

Class diagram merupakan bagian yang paling penting dalam analisa dan perancangan berorientasi obyek. Dalam UML diagram kelas digunakan untuk memodelkan static structure dari sistem informasi.

Kelas merupakan himpunan dari obyek yang sejenis yang mempunyai atribut (attribute) dan perilaku (behaviors/method) yang sama. Atribut adalah sebuah nilai data karakteristik yang dimiliki oleh obyek sebuah kelas sedangkan method adalah perilaku atau operasi yang dikenakan oleh suatu kelas. Pada gambar kelas terdapat tiga bagiannya.

Diagram Kelas (class diagram) adalah suatu diagram yang melukiskan kelas yang sesuai dengan komponen-komponen perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi perangkat lunak. Class diagram secara khas meliputi di bawah ini: (Whitten:702)

- a. Kelas(Class)
- b. Relasi Associations, Generalization dan Aggregation
- c. Atribut(Attributes)
- d. Operasi(Operations/Method)
- e. Visibility, tingkat akses obyek external kepada suatu operasi atau atribut



Bentuk Class dalam UML

Diagram kelas menggambarkan struktur obyek sistem, dimana diperlihatkan hubungan antar mereka. Diagram kelas merupakan fondasi untuk component diagram dan deployment diagram.



Secara garis besar terdapat 3 jenis class. Ketiga jenis class tersebut dikelompokkan berdasarkan fungsi dan karakternya masing-masing, yaitu:

a. Entity Class Diagram

Merupakan paket utama dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data pada model data konseptual.



Bentuk Entity Class dalam UML

b. Control Class Diagram

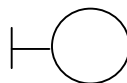
Berisi kumpulan kelas yang menjadi kontrol program termasuk koneksi dengan basis data dan merupakan kelas perantara atau penghubung antara entity class dengan kelas antar muka pemakai (interface).



Bentuk Control Class dalam UML

c. Boundary Class Diagram

Berisi kumpulan kelas yang menjadi interface antara pemakai (user) dengan sistem, seperti tampilan form untuk pencetakan.



Bentuk Boundary Class dalam UML

#### **2.2.5.8. Package Diagram**

Package (paket) adalah mekanisme pengelompokan yang digunakan untuk menandakan pengelompokan elemen-elemen model. Sebuah package dapat mengandung beberapa paket lain di dalamnya. Package digunakan untuk memudahkan pengorganisasian elemen-elemen model.

#### **2.2.6. Perancangan Berorientasi Objek (*Object Oriented Design*)**

Object oriented design adalah metode untuk mengarahkan arsitektur software yang didasarkan pada manipulasi obyek-obyek sistem atau subsistem (Suhendar dan hariman, 2001:11). Perancangan berorientasi obyek merupakan proses spesifikasi yang terperinci atau pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi yang menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk. Untuk mengembangkan suatu sistem baru digunakan dengan menguraikan hubungan proses-proses dalam bentuk diagram-diagram.

Perancangan berorientasi obyek bertujuan untuk :

- a. Sistematisasi proses pendesainan
- b. Menghasilkan pendesainan model program
- c. Memberikan gambaran pemecahan masalah dengan efektif

Tahap-tahap yang dilakukan dalam perancangan berorientasi obyek adalah sebagai berikut :

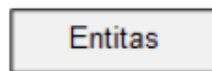
##### **2.2.6.1. Perancangan Basis Data**

Merupakan tahap merancang basis data yang akan diterapkan oleh sistem. Berbeda dengan langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan sistem terstruktur, secara garis besar tahap dalam merancang basis data pada perancangan berorientasi obyek sebagai berikut :

Entity Relationship Diagram (ERD), digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan tentang hubungan antara penyimpanan data (data store) yang ada di dalam diagram aliran data. Komponen-komponen yang digunakan antara lain sebagai berikut :

a. Entity Set

Pada Entity Relationship Diagram (ERD) digambarkan dengan sebuah bentuk persegi panjang. Entity set merupakan simbol utama dari ERD. Entity adalah suatu obyek yang ada dalam suatu sistem nyata maupun abstrak dimana data terseimpan dan diberi nama dengan kata benda. Entity set adalah kumpulan entity yang sejenis. Secara umum entity set dapat dikelompokkan dalam beberapa kelas, yaitu : obyek, agen dan kejadian-kejadian yang ada di dalam sistem.



Simbol entity class

b. Relationship Set

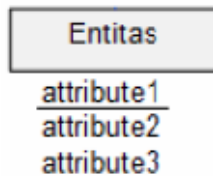
Pada Entity Relationship Diagram (ERD) setiap relationship set digambarkan dengan sebuah bentuk belah ketupat, dengan garis yang menghubungkan satu entity dengan entity lain yang terkait. Relationship set menunjukkan hubungan alamiah yang terjadi pada entity. Relationship set adalah kumpulan relationship yang sejenis. Pada umumnya relationship set diberi nama dengan kata kerja.



Simbol relationship

### c. Attribute

Secara umum attribute adalah sifat atau karakteristik dari setiap entity maupun relationship yang menyediakan penjelasan detail tentang entity atau relationship tersebut, sehingga sering dikatakan adalah elemen data dari entity dan relationship.



Simbol Atribut

Setiap entitas harus memiliki atribut yang unik untuk pengidentifikasian, atribut yang dimaksud disebut dengan key, Jenis-jenis key adalah:

- 1) Primary Key, yaitu key yang paling umum digunakan untuk mengidentifikasi secara unik setiap instansi dari entitas. (Whitten:298)
- 2) Secondary Key, yaitu suatu key yang tidak terpilih untuk dijadikan primary key. Juga disebut sebagai alternate key. (Whitten:298)
- 3) Composite key, suatu kelompok atribut yang dapat dengan unik mengidentifikasi suatu instansi dari suatu entitas. (Whitten:297)
- 4) Foreign key, suatu primary key dari suatu entitas yang digunakan di entitas yang lain untuk mengidentifikasi instansi dari suatu hubungan (relationship). (Whitten:301)

### d. Cardinality

Cardinality adalah tingkat hubungan antara entitas dan dilihat dari segi kejadian atau banyak tidaknya hubungan yang terjadi antara entity pada ERD. Ada tiga kemungkinan tingkat hubungan yang ada, yaitu :

1) One To One (1:1)

Terjadi bila suatu entitas hanya memiliki sebuah hubungan dengan entitas lainnya dan hubungan dinyatakan satu pada satu kejadian.

2) One To Many atau Many To One (1:M, M:1)

Terjadi apabila sebuah entitas memiliki banyak hubungan dengan entitas lain atau sebaliknya.

3) Many To Many (M:N)

Terjadi apabila dua buah entitas memiliki banyak hubungan.

### 2.2.6.2. Normalisasi

Normalisasi adalah kegiatan mengelompokkan atribut-atribut sehingga terbentuk relasi berorientasi obyek dengan baik. Normalisasi juga merupakan proses untuk mengorganisasi file dengan menghilangkan group elemen atau proses menyederhanakan relationship antar elemen data di dalam tuple (record).

Normalisasi banyak dilakukan dalam mengubah bentuk database dari suatu struktur jaringan menjadi struktur hubungan. Konsep dan teknik normalisasi pertama kali diperkenalkan oleh Dr. E. F. Codd dalam bentuk struktur hubungan. Istilah data hubungan menunjukkan suatu obyek data yang mempunyai hubungan dengan elemen-elemen data lainnya, baik dalam suatu file atau dalam file yang lain.

Tahapan-tahapan dalam normalisasi :

a. Normalisasi bentuk pertama (First Normal Form / 1NF)

Yaitu menghilangkan beberapa group elemen berulang (repeating group) agar menjadi satu harga tunggal yang berinteraksi di antara setiap baris dan kolom pada suatu tabel dikatakan sudah berada pada 1 NF jika dan hanya jika semua nilai atributnya adalah atomic (tunggal).

b. Normalisasi bentuk kedua (Second Normal Form / 2NF)

Yaitu menghilangkan beberapa bagian ketergantungan fungsional (functional dependency) atau dengan kata lain apabila sudah berada

- pada 1 NF dan setiap atribut yang bukan key, full functional dependency terhadap primary key.
- c. Normalisasi bentuk ketiga (Third Normal Form / 3NF)  
Yaitu menghilangkan beberapa bentuk ketergantungan transitive (transitive dependency) atau dengan kata lain apabila sudah berada pada 2NF dan setiap atribut yang bukan key tidak tergantung pada atribut lain (tidak transitif) kecuali terhadap primary key (non transitively dependent terhadap primary key). Pada umumnya dalam tahap ini sudah memenuhi syarat untuk sebagian besar aplikasi database.
  - d. Boyce-Codd Normal Form (BCNF)  
Yaitu menghilangkan terdapatnya anomaly pada relasi yang disebabkan oleh overlapping candidate key atau apabila setiap determinan adalah merupakan candidate key.
  - e. Normalisasi bentuk keempat (Fourth Normal Form / 4NF)  
Yaitu menghilangkan beberapa ketergantungan pada banyak harga (multivalued dependency).
  - f. Normalisasi bentuk kelima (Fifth Normal Form / 5NF)  
Yaitu join dependency anomaly yang terjadi akibat dekomposisi relasi tidak dapat dipakai kembali untuk membentuk kembali relasi semula.

### **2.2.6.3. Spesifikasi Basis Data**

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lain dan tersimpan di luar komputer serta digunakan perangkat lunak (software) tertentu untuk memanipulasinya.

Sedangkan sistem basis data adalah suatu sistem penyusunan dan pengelolaan record-record dengan menggunakan komputer dengan tujuan untuk menyimpan atau merekam serta melihat data operasional lengkap pada sebuah organisasi atau perusahaan, sehingga mampu menyediakan informasi optimal yang diperlukan untuk kepentingan proses pengambilan keputusan.

### 2.2.7. Pengertian Rational Rose

*Rational Rose* adalah *software* yang memiliki perangkat-perangkat pemodelan secara visual untuk membangun suatu solusi dalam rekayasa *software* dan pemodelan bisnis. *Rational Rose* dikeluarkan oleh perusahaan *software* bernama Rational Software, perusahaan yang mencetuskan ide pembentukan konsorsium bagi perusahaan-perusahaan yang memakai standar UML sebagai bahasa pemodelan di perusahaannya. *Rational Rose* memakai UML sebagai bahasa pemodelannya, ditambah beberapa fitur lain yang membuat *Rational Rose* menjadi *software* pemodelan visual yang terkemuka.

Beberapa fitur terkemuka diantaranya *Rational Rose* memiliki *Rational Unified Process* (RUP) yaitu proses yang paling terperinci yang ada saat ini dan akan memberikan pedoman secara umum dalam pembuatan *software* dan pemodelan bisnis. Selain itu, *Rational Rose* memiliki kemampuan membuat solusi client/server, yang kemudian dapat diterapkan dan didistribusikan dalam lingkungan perusahaan.

Keunggulan *Rational Rose*, diantaranya :

- a. Bahasa yang digunakan adalah bahasa pemodelan standar yaitu UML, akan meningkatkan komunikasi intra tim.
- b. *Rational Rose* mendukung *round-trip engineering* sehingga kita dapat meng-*generate* model kedalam kode (Java, C++, Visual Basic, dan sebagainya) dan melakukan *reverse engineering* untuk menampilkan arsitektur *software* dari kode yang ada. Hal ini dapat dilakukan secara bolak-balik sebagai proses iterative selama proses rekayasa *software*.
- c. Model dan kode senantiasa sinkron selama dalam *development cycle*.
- d. Membangun *software* menggunakan *Rational Rose* memudahkan dalam memperbaiki *software* tersebut karena apabila suatu saat ditemukan *requirement* baru, kita dapat lagi menggambarkan lagi *software* tersebut dalam UML.
- e. Para user *Rational Rose* dapat berkomunikasi walaupun bekerja dalam sistem operasi yang berbeda (Windows atau UNIX).

- f. Dengan menggunakan Rose Web Publisher suatu tim dapat mengkomunikasikan model dan spesifikasinya dalam web browser.
- g. Mendukung rekayasa software untuk sistem client/server sehingga Rational Rose merupakan software pemodelan visual yang tangguh dalam lingkungan client/server, e-business, dan lingkungan perusahaan terdistribusi (kantor-kantor terletak dalam tempat yang berbeda-beda).

### **2.3. Manajemen Proyek Teknologi Informasi**

#### **2.3.1. Konteks Manajemen Proyek**

Menurut **Jack T. Marchewka** dalam bukunya yang berjudul *Information Technology Project Management* (2010), standar untuk mengelola proyek adalah nilai – nilai yang ada pada *The Project Management Institute* (PMI), sebuah organisasi yang didirikan pada tahun 1969 dan berkembang menjadi sebuah asosiasi non profit terkemuka untuk area manajemen proyek. Sebagai tambahan, PMI menyediakan berbagai standar manajemen proyek dan menyediakan seminar – seminar, program – program pelatihan, dan mengeluarkan sertifikat profesional. Ini juga sesuai dengan panduan pengetahuan mengelola proyek yang disebut dengan *Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK Guide). PMBOK (*Project Management Institute, 2004*), memberikan definisi yang luas untuk proyek dan manajemen proyek.

Sebuah proyek adalah sebuah pekerjaan berbatas waktu yang menghasilkan produk tertentu yang unik, layanan, atau bentuk hasil lainnya. Sedangkan manajemen proyek adalah aplikasi dari sebuah pengetahuan, keahlian, alat bantu dan teknik tertentu untuk menyelaraskan kegiatan – kegiatan proyek agar berjalan sesuai dengan kebutuhan proyek utama.

Mengelola proyek terdiri dari : mengidentifikasi kebutuhan, menentukan tujuan yang jelas, menyeimbangkan antara kualitas,



cakupan, waktu, dan biaya proyek, serta mampu mengadaptasi berbagai spesifikasi, rencana, dan pendekatan – pendekatan berbeda dari berbagai pemangku kepentingan yang berbeda.

### 2.3.2. Daur Hidup dan Pengembangan Proyek Teknologi Informasi

Daur hidup proyek atau disebut *Project Life Cycle* (PLC) adalah kumpulan tahapan – tahapan logika atau fase – fase yang menggambarkan proyek mulai dari awal sampai akhir, yang diawali dengan mendefinisikan proyek, membangun proyek, menyerahkan hasil proyek yang berupa system informasi. Setiap tahap akan menyerahkan satu atau lebih hasil serahan (*deliverables*). Hasil serahan proyek dapat berupa produk terukur seperti rencana proyek, rancangan spesifikasi, system jadi, dan lain sebagainya. Berikut ini adalah siklus hidup proyek secara umum, menurut **Jack T. Marchewka** :

- a. Mendefinisikan tujuan proyek
- b. Rencana proyek
- c. Mengesekusi rencana proyek
- d. Penutupan proyek
- e. Evaluasi proyek

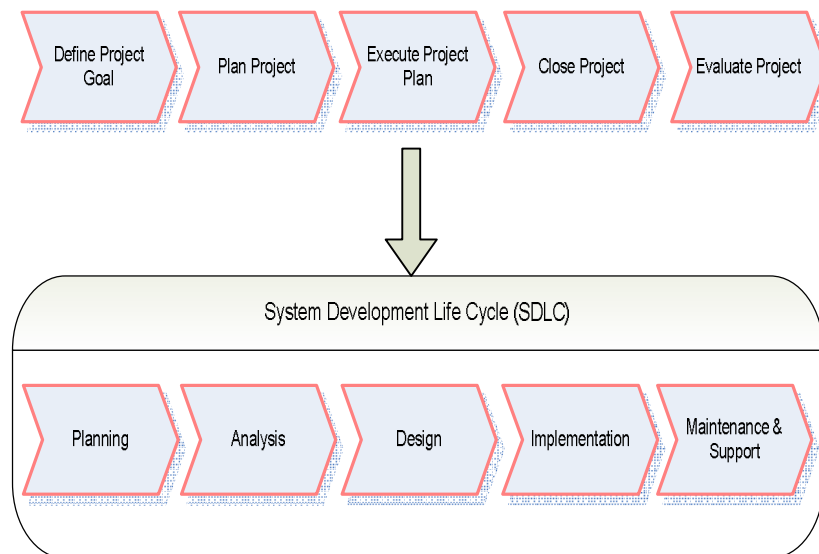
Selain ada PLC ada juga *System Development Life Cycle* (SDLC) atau siklus hidup system. Pada umumnya produk teknologi informasi dibuat dan dikembangkan dengan SDLC yang merepresentasikan tahap – tahap hidup system informasi. Berikut ini adalah tahap – tahap hidup system informasi dalam SDLC :

- a. Perencanaan
- b. Analisa
- c. Desain
- d. Implementasi
- e. Pemeliharaan dan Dukungan

Focus di PLC terletak pada tahap – tahap, proses – proses, alat bantu, pengetahuan serta keahlian mengelola proyek, sedangkan focus di

SDLC terletak pada membuat dan mengimplementasikan produk hasil proyek yaitu system informasi. Hal ini menjelaskan sekali lagi bagaimana pentingnya tim proyek untuk segera mengimplementasikan SDLC setelah proyek kegiatan direncanakan dan sumber daya dialokasikan.

SDLC adalah bagian dari PLC karena banyak bagian dari kegiatan pengembangan system di SDLC adalah bagian dari tahap eksekusi rencana proyek di PLC. Integrasi antara manajemen proyek dan aktifitas – aktifitas dalam pengembangan system adalah komponen penting dan pembeda dalam mengembangkan proyek teknologi informasi dibandingkan dengan tipe proyek lainnya. Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan hubungan antara PLC dan SDLC.



Gambar 2.1 Hubungan PLC dan SDLC

### 2.3.3. Manajemen Proyek Ekstrem

*Prototyping, spiral development, dan extreme programming* adalah tiga pendekatan implementasi dengan cara yang lebih pendek dari SDLC. Sejenis dengan itu, ada juga yang disebut *Extrem Project Management (XPM)* yang segera menjadi populer dengan filosofi menurut Doug DeCarlo (2004) sebagai berikut : “*The art and science of facilitating and*

*managing the flow of thoughts, emotions, and interactions in a way that produce valued outcomes under turbulent and complex condition : those that feature high speed, high change, high uncertainty, and high stress”* (p.34).

Definisi tersebut menjelaskan karakteristik manajemen proyek teknologi informasi saat ini yang cepat, penuh ketidakpastian, banyaknya perubahan kebutuhan, dan beresiko tinggi. Menurut DeCarlo pendekatan tradisional manajemen proyek berusaha menyesuaikan “kenyataan” dengan *projects tools* dan proses – prosesnya. Sedangkan pada pendekatan XPM tidak berusaha mengubah kenyataan, namun fleksibel dan lebih mudah untuk diadaptasikan. Keunggulan lain pada XPM adalah XPM berfokus pada inovasi, bukan sekedar menghasilkan inovasi produk atau layanan, tapi lebih pada inovasi proses, metode, dan *tools* untuk mengelola proyek.

#### **2.3.4. *The Project Management Body of Knowledge (PMBOK)***

Dalam PMBOK terdapat sembilan area manajemen proyek, yaitu :

- a. *Project integration management* – integrasi berfokus pada koordinasi perencanaan pengembangan proyek, eksekusi, dan pengawasan pada perubahan.
- b. *Project scope management* – cakupan proyek adalah pekerjaan yang harus diselesaikan tim proyek. Cakupan manajemen menyediakan jaminan bahwa proyek akan dikerjakan secara akurat dan selesai sesuai rencana. Terkadang, cakupan manajemen juga termasuk cara untuk mengantisipasi perubahan prosedur.
- c. *Project time management* – manajemen waktu adalah hal penting untuk mengembangkan, memonitor, dan mengelola jadwal proyek. Ini termasuk mengidentifikasi tahap – tahap proyek dan membuat estimasi terhadap pemakaian sumber daya.
- d. *Project cost management* – manajemen biaya menjamin bahwa anggaran proyek sesuai dengan biaya pengembangan.

- e. *Project quality management* – manajemen kualitas berfokus pada perencanaan, pengembangan, dan mengelola kualitas sesuai dengan harapan dan kepentingan para pemangku kepentingan.
- f. *Project human resources management* – manusia adalah sumber daya terpenting dalam sebuah proyek. Manajemen sumber daya manusia berfokus pada menciptakan dan mengelola tim proyek sebagai sebuah bagian penting dari manajemen proyek.
- g. *Project communications management* – manajemen komunikasi mengharuskan adanya komunikasi secara berkala dan memberikan informasi yang akurat tentang kemajuan perkembangan proyek kepada pemangku kepentingan proyek.
- h. *Project risk management* – semua proyek menghadapi banyak resiko. Manajemen resiko proyek berkonsentrasi pada identifikasi dan respon terhadap resiko yang mungkin berimbas pada proyek.
- i. *Project procurement management* – proyek membutuhkan beberapa sumber daya seperti manusia, perangkat keras, perangkat lunak, dan lainnya, yang berasal dari .luar organisasi. Manajemen pembelian membuat beberapa kebutuhan akan sumber daya dapat dipenuhi.

## **2.4. The Business Case**

### **2.4.1. Introduction**

Bagian ini akan memperkenalkan sebuah kerangka kerja (*framework*) methodology proyek manajemen teknologi informasi yang akan terintegrasi dengan system informasi. Metodologi ini menyediakan rencana untuk perencanaan dan pengelolaan proyek teknologi informasi dan merekomendasikan tahap – tahap, langkah – langkah, alat bantu, dan beberapa teknik yang akan digunakan selama daur hidup proyek. Setiap proyek pada dasarnya adalah unik. Metodologi proyek harus fleksibel dan mudah digunakan. Lebih dari itu, methodology harus mempunyai cara kerja praktis yang sesuai dengan kebutuhan organisasi. Metodologi yang sesuai akan memberikan keuntungan kompetitif bagi organisasi.

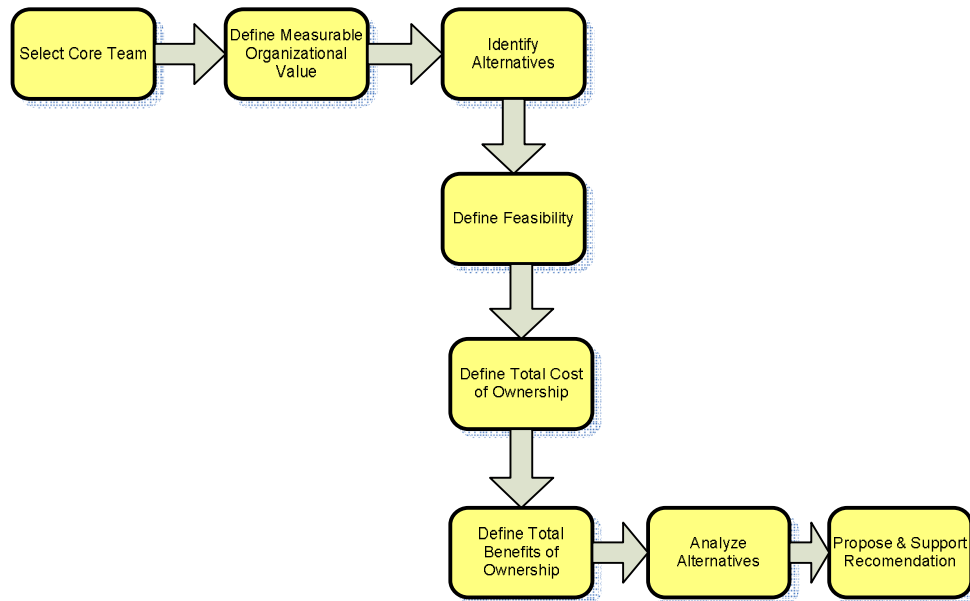
Setelah memperkenalkan metodologi, berikutnya adalah menentukan tujuan proyek secara keseluruhan. Menentukan tujuan adalah hal terpenting dalam metodologi dan proyek itu sendiri. Tujuan proyek, jika tercapai, harus memberikan nilai secara langsung kepada organisasi. Sebuah proyek, sebaiknya mempunyai target yang spesifik yang mendukung tujuan secara umum.

Ketika tujuan proyek telah didefinisikan, methodology proyek teknologi informasi memperkenalkan *business case*. *Business case* adalah dokumen serahan yang berisi tujuan proyek. Kelayakan, biaya – biaya, keuntungan, dan resiko dari setiap alternative dianalisa dan dibandingkan oleh senior manager. Tahap pertama dari metodologi proyek IT adalah review atau adanya penilaian proyek dari klien atau sponsor.

Pengembangan proyek dan proses – proses turunannya yang ada pada *business case* meyakinkan bahwa pemilihan proyek IT selaras dengan strategi organisasi. Tahap berikutnya pada metodologi proyek IT adalah mengembangkan *project charter* dan rencana rinci organisasi proyek seperti jadwal dan anggaran.

#### **2.4.2. *The Business Case***

*Business case* adalah serahan pertama dalam *IT Project Life Cycle*. Didalamnya terdapat analisa organisasi, kelayakan, biaya – biaya, keuntungan – keuntungan, dan resiko – resiko yang dapat diambil dalam mengelola sebuah proyek. Walaupun demikian, harap diingat bahwa *business case* bukanlah rencana atau anggaran proyek. Tujuan dibuatnya *business case* adalah memberikan informasi yang diperlukan oleh manajemen tingkat atas dalam membuat keputusan tentang sebuah proyek. (Schmidt 1999a). Gambar berikut ini menjelaskan proses – proses untuk mengembangkan *business case*, yaitu :



Gambar 2.2 *The Process For Developing a Business Case*

*Business case* harus menunjukkan secara eksplisit bagaimana investasi pada teknologi informasi akan meningkatkan nilai bisnis, seperti yang dijelaskan dalam langkah – langkah berikut ini :

- a. *Select the Core Team* – the core team sebaiknya termasuk para manajer, spesialis bisnis, dan pengguna yang mengerti kebutuhan, seperti spesialis IT yang mengerti kesempatan, keterbatasan, dan resiko dari teknologi informasi.
- b. *Define Measurable Operational Value (MOV)* – the core team seharusnya mampu mendefinisikan masalah atau peluang dan mampu pula memberikan beberapa alternative yang bernilai penting bagi organisasi. Hal ini karena proyek IT harus selaras dan mendukung tujuan dan misi utama organisasi. Hal ini tergambar dalam the IT value chain yang berikut ini

c. *Identify Alternatives* – sejatinya tidak ada satu solusi untuk semua masalah dalam organisasi, karenanya perlu dicari beberapa alternative yang dapat mendatangkan peluang bisnis. Ada beberapa pilihan yang mungkin dapat menjadi solusi terbaik. Pilihan – pilihan tersebut harus mengandung beberapa hal berikut, yaitu :

- 1) Mengubah proses bisnis tanpa mengubah investasi IT
- 2) Adopsi atau adaptasi perkembangan aplikasi antar departemen dalam organisasi.
- 3) Rekayasa system yang ada.
- 4) Membeli paket aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan system dari pengembang perangkat lunak.
- 5) Membangun aplikasi baru dengan memanfaatkan sumber daya internal yang ada atau menggunakan sumber daya dari luar (outsourcing) perusahaan.

d. *Define Feasibility and Assess Risk* – setiap pilihan atau alternative harus di analisa kelayakan dan potensi resikonya. Kelayakan berfokus pada apakah alternative cukup berharga untuk dikerjakan sebagai proyek?. Sedangkan resiko berfokus pada “what can go wrong”, dan “what must go right”. Kelayakan dapat dilihat dari beberapa sudut pandang berikut ini :

- 1) Kelayakan ekonomi.
- 2) Kelayakan teknik.
- 3) Kelayakan organisasi
- 4) Kelayakan lainnya.

Dan resiko berfokus pada :

- 1) *Identification* – apa saja kemungkinan salah ? apa yang harus benar?
- 2) *Assessment* – apa akibat dari setiap resiko?

- 3) *Response* – bagaimana sebuah organisasi menghindari atau meminimalkan resiko?
- e. *Define Total Cost of Ownership (TCO)* – keputusan untuk berinvestasi pada proyek IT harus memperhitungkan semua biaya terkait system aplikasi. *Total Cost of Ownership (TCO)* adalah konsep yang menawarkan secara luas teknik menghitung total biaya proyek mulai dari awal, pengembangan, pemeliharaan, dan pendukung system lainnya selama system dapat digunakan. TCO terdiri dari :
- 1) *Direct or up-front cost* – berisi perkiraan harga semua hardware, software, peralatan telekomunikasi, semua biaya pengembangan dan instalasi, pembiayaan konsultan luar, dan sebagainya.
  - 2) *Ongoing costs* – berisi gaji, pelatihan, pasokan sumber daya, pemeliharaan, dan sebagainya.
  - 3) *Indirect cost* - kehilangan waktu produktif, kerugian waktu bagi user ketika system rusak / down, biaya untuk audit peralatan (seperti menemukan siapa siapa yang melakukan apa, dan dimana), jaminan kualitas, dan review setelah implementasi dilakukan.
- f. *Define Total Benefits of Ownerships (TBO)* – TBO harus menjelaskan keuntungan dari alternative yang sedang berlangsung. Keuntungan dari alternative tersebut dapat terdiri dari :
- 1) *Increasing high – value work* – contohnya, seorang penjual mungkin menghabiskan lebih sedikit kertas kerja dan lebih banyak menghabiskan waktu untuk menelpon pelanggan.
  - 2) *Improving accuracy and efficiency* – contohnya, mengurangi kesalahan, duplikasi langkah – langkah proses.
  - 3) *Improving decision making* – contohnya, menyediakan waktu dan informasi yang akurat.



- 4) *Improving customer service* – contohnya, produk baru atau layanan baru, layanan yang lebih cepat atau lebih dapat diandalkan, dan lain sebagainya.
  
- g. *Analyze Alternatives* – ada beberapa analisa biaya yang dapat dijadikan alternative, yaitu :
  - 1) *Financial model*, berfokus pada keuntungan atau arus kas. Kebanyakan arus kas menggunakan model seperti : *payback, breakeven, return on investment, net present value, dan scoring*.
  - 2) *Scoring model*, menyediakan metode untuk membandingkan alternative dari proyek dengan bobot penilaian tertentu.
  
- h. *Propose and Support the Recommendation* – satu alternative yang telah diidentifikasi dan dianalisa, selanjutnya adalah memberikan rekomendasi satu pilihan. Penting untuk diingat jika rekomendasi yang diberikan harus mudah dilakukan.

#### **2.4.3. *Project Selection and Approval***

Walaupun setiap organisasi memiliki teknik seleksi proses yang berbeda, namun *project selection and approval* adalah teknik menentukan proyek IT akan dikerjakan dalam berapa periode. Periode dapat berupa jangka tahunan, semester, atau jangka waktu tertentu yang ditentukan oleh organisasi.

#### **2.4.4. *IT Governance and The Project Management Office***

Untuk banyak organisasi, tata kelola IT mulai dari manajemen proyek, tapi saat ini termasuk perubahan manajemen, daur hidup aplikasi manajemen, asset dan sumber daya manajemen.

#### **2.4.5. *The Project Management Office (PMO)***

Aturan dari PMO adalah menyediakan dukungan dan mengumpulkan data terkait proyek sesuai dengan metodologi dan alat bantu yang digunakan.

#### **2.5. *The Project Charter***

Pada tahap kedua, mengembangkan *Project Charter* dan perencanaan, membuat perencanaan, menguji ulang dan menerima serahan proyek sebelum persetujuan waktu, sumber daya dan energy disetujui. *Project Charter* dan rencana detil proyek menghasilkan rencana taktik proyek. *Project Charter* mendefinisikan infrastruktur proyek dan mengidentifikasi manajer proyek, tim proyek, para pemangku kepentingan, dan aturan main proyek.

##### **2.5.1. *Project Management Process***

Project Management Process membantu inisiasi, rencana, eksekusi, monitor, dan menutup proyek sebagai interaksi antara manajemen proyek dan knowledge area.

##### **2.5.2. *Project Integration Management***

Menurut panduan di PMBOK, integrasi manajemen proyek dilihat sebagai salah satu knowledge area karena hal ini berkaitan dengan delapan knowledge area lainnya yang ada di manajemen proyek terkait dengan daur hidup proyek keseluruhan. Berdasarkan panduan PMBOK ada 7 proses pada manajemen integrasi proyek :

- a. *Develop the project charter*
- b. *Develop the preliminary*
- c. *Develop the project management plan*
- d. *Direct and manage project execution*
- e. *Monitor and control project work*
- f. *Integrated change control*
- g. *Close the project*

### 2.5.3. *The Project Charter*

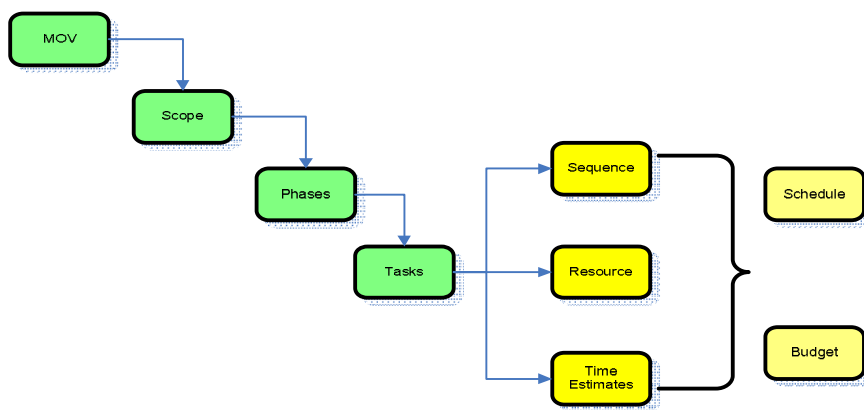
*The Project Charter* menyediakan dokumen persetujuan antara sponsor proyek dan tim proyek. Kerangka kerja untuk *project charter* seharusnya berbasis pada *Project Management Knowledge Area*. Walaupun secara formal mengembangkan *project charter* seringkali tergantung pada ukuran dan tingkat kerumitan proyek. Berikut ini adalah hal – hal yang ditampilkan dalam *project charter*, yaitu :

- a. *Project Identification* – biasanya semua proyek mempunyai nama yang unik sebagai bentuk identitas.
- b. *Project Stakeholders* – penting untuk mencantumkan nama sponsor proyek dan nama manajer proyek pada *project charter*
- c. *Project Description* – *project charter* seharusnya adalah sumber informasi tunggal.
- d. *Measurable Organization Value (MOV)* – MOV seharusnya jelas, konsisten, dan mendapat persetujuan dari para pemangku kepentingan proyek.
- e. *Project Scope* – cakupan proyek adalah pekerjaan yang harus diselesaikan.
- f. *Project Schedule* – walaupun rincian dari jadwal proyek akan ada di rencana proyek, penting untuk membuat ringkasan rencana dengan tujuan mengetahui kapan proyek akan dimulai dan kapan akan selesai.
- g. *Project Budget* – salah satu bagian dari *project charter* harus menunjukkan poin – poin utama dari total biaya dari rencana proyek.
- h. *Quality Issues* – pada bagian ini *project charter* mengidentifikasi semua standar kualitas yang digunakan,
- i. *Resources* – sumber daya meliputi orang, teknologi, atau fasilitas untuk mendukung tim proyek.
- j. *Assumptions and Risks* – semua resiko dan asumsinya harus didokumentasikan dalam *project charter*.

- k. *Project Administration* – project administration berfokus pada knowledge area, proses, dan control yang mendukung proyek.
- l. *Acceptance and Approval* – sejak project charter menjadi perjanjian atau kontrak antara sponsor proyek dan tim proyek, ada baiknya para pemangku kepentingan utama proyek untuk menandatangani project charter. Dengan ditandatanganinya project charter, ini berarti bahwa project charter telah diterima secara formal dan diberikan kepada manajer proyek dan tim untuk dikembangkan dalam rencana proyek.
- m. *References* – cantumkan apa saja yang menjadi dokumen acuan atau referensi untuk membuat project charter.
- n. *Terminology* – banyak proyek IT yang mempunyai akronim yang mungkin tidak familiar oleh orang lain.

**2.5.4. Project Planning Framework**

Rencana kerangka kerja proyek berjalan seperti ilustrasi gambar 2.4. berikut ini. Yaitu mulai dari menentukan MOV yang berisi persetujuan kelayakan proyek. Setelah itu mendefinisikan cakupan proyek. Berikutnya adalah menjalankan beberapa fase yang menghasilkan serahan proyek. Tugas – tugas dalam proyek tergantung kepada urutan kerja, jadwal kerja, sumber daya yang mendukung, dan perkiraan berapa lama sebuah tugas/kerja dapat diselesaikan.



Gambar 2.3 The Project Planning Framework

### 2.5.5. *The Kick-Off Meeting*

Sejak project charter dan rencana proyek disetujui, maka pihak organisasi harus membuat **kick-off meeting** untuk menandai secara resmi sebuah proyek.

## 2.6. *The Project Team*

Menurut panduan yang ada di PMBOK, mengelola sumber daya manusia dalam sebuah proyek termasuk beberapa kegiatan berikut ini :

- a. *Human resources planning* – melakukan penempatan staf dalam rencana proyek.
- b. *Acquiring the project team* – menentukan anggota tim proyek sesuai dengan kebutuhan tugas dalam proyek.
- c. *Developing the project team* – mengembangkan kemampuan interpersonal anggota tim proyek.
- d. *Managing the project team* – tantangan kerja sama dengan banyak pihak membuat anggota tim proyek harus mendokumentasikan setiap hasil kerja agar kinerja tiap anggota tim dapat dikaji kembali jika diperlukan.

### 2.6.1. **Organisasi dan perencanaan proyek**

#### a. Organisasi Formal

Struktur organisasi formal akan mendefinisikan berapa banyak sumber daya yang harus dialokasikan, siapa yang bertanggung jawab terhadap sumber daya tersebut, dan siapa yang akan melaksanakannya dalam proyek.

#### b. Organisasi Informal

Dalam banyak kasus, organisasi informal memotong jalan jalur komunikasi dan tanggung jawab karena sifat hubungan positif dan negative yang naik turun dalam sebuah organisasi.

### **2.6.2. *The Project Team***

- a. The Roles of Project Manager
- b. Team Selection and Acquisition
- c. Team Performance
- d. Project Teams and Knowledge Management
- e. Learning Cycles and Lessons Learned

### **2.6.3. *The Project Environment***

Seorang manajer proyek bertanggung jawab untuk banyak hal. Untuk mengelola sumber daya manusia, manajer proyek harus focus pada lingkungan proyek. Yang dimaksud lingkungan proyek adalah lingkungan fisik tempat anggota tim bekerja dan budaya kerja proyek.

## **2.7. *The Scope Management Plan***

Arti kata *scope* atau cakupan digunakan untuk mendefinisikan batasan kerja dan serahan proyek berdasarkan apa yang perlu dikerjakan dan apa yang dibutuhkan untuk dikerjakan.

### **2.7.1. *Scope Planning***

Rencana cakupan mulai dari proses formal manajer proyek dan tim untuk mengembangkan manajemen rencana cakupan.

### **2.7.2. *Project Scope Definition***

Cakupan proyek mendefinisikan serahan – serahan yang harus disediakan oleh tim proyek.

### **2.7.3. *Project Scope Verification***

Verifikasi cakupan proyek adalah cakupan manajemen proses yang menyediakan mekanisme yang menjamin serahan proyek secara komplit sesuai dengan standar yang ada pada DDT (*Deliverables Definition Table*).

#### **2.7.4. *Scope Change Control***

Menurut PMBOK, control perubahan cakupan adalah mengamati perubahan cakupan proyek, dan ketika terjadi perubahan, yakinkan bahwa setiap perubahan cakupan proyek adalah perubahan yang menguntungkan.

### **2.8. *The Work Breakdown Structure (WBS)***

#### **2.8.1. *Work Breakdown Structure (WBS)***

*Work Breakdown Structure (WBS)* adalah struktur hirarki yang terdiri dari *outline* aktivitas atau kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan cakupan proyek. Berikut ini adalah hal – hal yang dilakukan dalam WBS :

##### **1) *Work Packages***

WBS di komposisi atau disubbagiakan menjadi beberapa komponen yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola disebut sebagai **work packages**.

##### **2) *Deliverables and Milestones***

Salah satu bagian dari WBS adalah milestones. **Milestones** adalah peristiwa penting atau prestasi / pencapaian yang dibuktikan dengan serahan proyek sebagai bukti bahwa satu tahap telah selesai secara formal.

##### **3) *Developing the WBS***

Mengembangkan WBS sampai beberapa versi sampai setiap orang merasa nyaman dan percaya diri dalam pekerjaannya dalam tim.

#### **2.8.2. *Project Estimation***

Setelah serahan proyek dan aktivitas proyek didefinisikan, langkah selanjutnya adalah mengembangkan jadwal proyek dan anggaran untuk memperkirakan berapa lama durasi sebuah pekerjaan. Setelah sumber daya selesai dialokasikan maka langkah berikutnya adalah menentukan

biaya kerja yang harus dialokasikan sesuai dengan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu pekerjaan.

## **2.9. *The Project's Schedule and Budget***

Rencana proyek harus memuat semua detil dari rencana proyek dan anggaran. Hal ini akan menjadi panduan bagi anggota proyek untuk memonitor kemajuan proyek selama daur hidup proyek berlangsung.

### **2.9.1. *Developing The Project Schedule***

WBS telah mengidentifikasi semua aktifitas dan tugas yang harus diselesaikan sesuai cakupan proyek. Ada beberapa alat bantu manajemen proyek yang dapat digunakan untuk mendefinisikan urutan kerja dalam proyek, yaitu :

#### **a. *Gantt Charts***

Gantt Charts dapat digunakan untuk melihat dan memonitor kemajuan proyek. Walaupun gantt charts mudah, langsung, dan mudah untuk mengkomunikasikan status proyek, tapi gantt charts kadang tidak menunjukkan hubungan antar tugas secara jelas.

#### **b. *Project Network Diagrams***

Project Network Diagrams termasuk beberapa alat bantu untuk membuta perencanaan, penjadwalan, dan pengawasan kemajuan proyek. Sama dengan gantt charts, project network diagram juga menggunakan WBS sebagai kumpulan data untuk mempresentasikan alur kerja dari aktifitas atau tugas dalam proyek.

#### **c. *Critical Chain Project Management (CCPM)***

CCPM mempunyai ide dasar bahwa orang terkadang memilih waktu terbaiknya untuk menyelesaikan pekerjaan.



### **2.9.2. *Project Management Software Tools***

Saat ini ada banyak perangkat lunak untuk membuat perencanaan proyek menjadi lebih mudah. Salah satu keunggulan menggunakan perangkat lunak manajemen proyek adalah kemudahan untuk membuat jadwal proyek dan anggarannya.

### **2.9.3. *Developing The Project Budget***

Membuat anggaran proyek adalah fungsi dari tugas atau aktivitas proyek, durasi dari aktivitas, urutan kerja, dan sumber daya yang digunakan. Secara umum sumber daya yang digunakan proyek adalah biaya, dan biaya yang digunakan dalam sebuah aktivitas proyek harus tercantum dalam anggaran proyek.

### **2.9.4. *Finalizing The Project Schedule and Budget***

Jadwal proyek dan anggarannya mungkin membutuhkan beberapa kali revisi sebelum diterima oleh sponsor proyek. Karenanya, penting bagi manajer proyek untuk mendokumentasikan semua asumsi yang digunakan untuk memperkirakan durasi dan biaya proyek.

Sekali jadwal proyek dan rencana proyek diterima, maka rencana proyek menjadi acuan rencana utama (baseline plan) yang menjadi dasar melihat perkembangan proyek. Sekali diterima, maka manajer proyek dan anggota tim mempunyai kewenangan untuk mengeksekusi rencana proyek. Saat tugas atau aktivitas lengkap atau selesai dilaksanakan, maka rencana proyek harus diperbarui dengan menyesuaikan kemajuan proyek dengan baseline plan.

### **2.10. *The Risk Management Plan***

Rencana proyek berdasarkan pada angka – angka perkiraan yang dibuat berdasarkan pemahaman terhadap situasi saat ini, informasi yang ada, dan asumsi – asumsi yang kita ambil. Kenyataannya, kita harus memprediksi keadaan yang tidak pasti di masa depan. Walaupun tidak ada yang dapat memprediksi masa depan secara akurat 100%, namun

mempunyai dasar yang kuat dalam menjalankan proses, menggunakan alat bantu, dan teknik – teknik pendukung lainnya, dapat memberikan rasa percaya diri dalam membuat perkiraan.

Sayangnya, selalu ada hal yang perlu disesuaikan karena proyek harus beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang dinamis. Manajemen resiko manajemen menjadi penting karena berfokus pada bagaimana mengidentifikasi, analisa, dan mengembangkan strategi untuk merespon resiko proyek secara efektif dan efisien (Jones 1994). Berikut ini adalah beberapa kesalahan dalam menangani resiko proyek :

- a. Tidak mengerti keuntungan dari manajemen resiko
- b. Tidak menyediakan waktu untuk manajemen resiko
- c. Tidak mengidentifikasi kemungkinan resiko sesuai dengan pendekatan standar.

Menurut Capers Jones (1994), ada beberapa hal yang penting dilakukan untuk mengelola resiko proyek, yaitu :

- a. Komitmen dari semua pemangku kepentingan
- b. Tanggung jawab pemangku kepentingan
- c. Ada resiko yang berbeda untuk proyek yang berbeda.

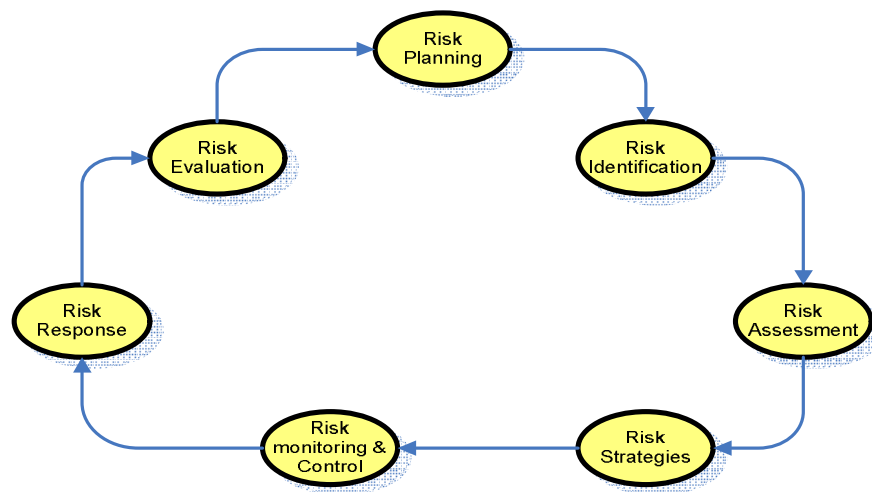
Menurut PMBOK, proses untuk mengelola resiko proyek meliputi :

- a. Rencana manajemen resiko
- b. Identifikasi resiko
- c. Analisis kualitatif resiko
- d. Analisis kuantitatif resiko
- e. Rencana respon terhadap resiko
- f. Monitor dan control resiko.

### 2.10.1. IT Project Risk Management Planning Process

Untuk mengelola resiko, pertama kita harus mendefinisikan resiko. Rencana resiko adalah langkah pertama untuk memulai mengelola seluruh resiko manajemen dengan dukungan komitmen dari semua pemangku kepentingan proyek.

Menurut PMBOK, definisi dari manajemen resiko adalah sebuah proses sistematis yang dibutuhkan untuk mengelola resiko proyek secara efektif. Seperti yang diilustrasikan pada gambar berikut ini



Gambar 2.4. Proses Mengelola Resiko Proyek IT

- a. *Risk planning*  
Perencanaan resiko, adalah langkah pertama untuk memulai pengelolaan resiko proyek secara keseluruhan.
- b. *Risk Identification*  
Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi berbagai resiko proyek termasuk ancaman dan kesempatan yang ada.
- c. *Risk Assessment*  
Setelah resiko proyek diidentifikasi dan penyebab serta akibatnya dipahami, langkah selanjutnya adalah memahami bagaimana berkompromi dengan resiko.

d. *Risk Strategies*

Langkah berikutnya adalah menentukan strategi apa yang akan diambil terkait resiko proyek. Ada beberapa strategi yang dapat diambil seperti :

- 1) Terima atau abaikan resiko
- 2) Hindari resiko secara keseluruhan
- 3) Mengurangi dampak resiko
- 4) Transfer resiko kepada pihak lain ( seperti asuransi )

e. *Risk Monitoring and Control*

Berikutnya adalah memonitor berbagai pemicu munculnya resiko.

f. *Risk Response*

Tanggap terhadap resiko adalah kesigapan untuk segera mengambil tindakan sesuai dengan tingkat resiko proyek.

g. *Risk Evaluation*

Evaluasi terhadap resiko proyek berfokus pada beberapa pertanyaan berikut ini :

- 1) Apa yang telah kita lakukan?
- 2) Bisakah kita melakukannya lebih baik dimasa datang?
- 3) Pelajaran apa yang bisa diambil?
- 4) Apa teknik terbaik yang bisa dilakukan perusahaan untuk mengelola resiko?

**2.10.2. Identif yang IT Project Risks**

Identifikasi resiko terkait dengan identifikasi dan membuat daftar ancaman dan peluang apa saja yang berimbas pada tujuan utama proyek. Setiap resiko dan karakteristiknya didokumentasikan sebagai basis untuk membuat rencana manajemen resiko.

### **2.10.3. Risk Analysis and Assessment**

Tujuan dari analisa resiko adalah untuk menentukan kemungkinan resiko dan dampaknya pada proyek. Sedangkan manajemen resiko berfokus pada prioritas resiko yang akan dibuatkan formulanya.

### **2.10.4. Risk Strategies**

Selanjutnya, strategi resiko tergantung kepada :

- a. Resiko itu sendiri
- b. Dampak resiko pada tujuan utama proyek
- c. Hambatan proyek dalam cakupan, jadwal, anggaran, dan kebutuhan kualitas.
- d. Toleransi resiko dari berbagai pemangku kepentingan

### **2.10.5. Risk Monitoring and Control**

Setelah rencana respon resiko dibuat, maka berbagai pemicu resiko harus dimonitor secara berkelanjutan.

### **2.10.6. Risk Response and Evaluation**

Semua pemicu resiko didefinisikan dalam rencana respon resiko yang berbentuk matriks resiko. Hasil dari respon resiko adalah kemampuan mengidentifikasi teknik terbaik untuk mengelola resiko proyek dalam sebuah organisasi.

## **2.11. The Project Communication Plan**

Seorang manajer proyek harus selalu mendapatkan gambaran yang jelas tentang kemajuan actual dibandingkan dengan rencana proyek. Untuk itu, komunikasi menjadi hal penting dalam rencana proyek. Dalam PMBOK area komunikasi proyek adalah yang termasuk hal – hal dibawah ini, yaitu :

- a. Rencana komunikasi
- b. Distribusi informasi
- c. Laporan kinerja
- d. Mengelola pemangku kepentingan

### **2.11.1. *Monitoring and Controlling The Project***

Control proyek menyakinkan bahwa proses – proses dan sumber daya yang digunakan membantu manajer proyek dalam memonitor proyek.

### **2.11.2. *The Project Communications Plan***

Rencana komunikasi proyek bisa dilakukan secara formal atau informal., tergantung pada kebutuhan pemangku kepentingan proyek dan ukuran proyek. Area pengembangan rencana komunikasi proyek mencakup :

- a. Komunikasi dengan pemangku kepentingan
- b. Kebutuhan informasi bagi pemangku kepentingan
- c. Tipe dari laporan atau matriks
- d. Waktu atau ketersediaan waktu pemangku kepentingan
- e. Media atau format menyampaikan informasi kepada pemangku kepentingan.

### **2.11.3. *Project Metrics***

Rencana komunikasi mendeskripsikan atau menginformasikan beberapa hasil proyek yang meliputi area :

- a. Cakupan
- b. Jadwal
- c. Anggaran
- d. Sumber daya
- e. Kualitas
- f. Resiko

Kumpulan dari data – data tersebut dikumpulkan oleh manajer proyek untuk disajikan dalam sebuah matriks. Matriks tersebut menjadi dasar berbagai laporan untuk pemangku kepentingan seperti yang telah didefinisikan dalam rencana komunikasi. Matriks seperti ini disenut matriks proyek. Untuk membuat matriks proyek yang baik, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu :

- a. Mudah dimengerti
- b. Tanpa bias
- c. Berbiaya murah
- d. Dapat dipercaya
- e. Berdampak signifikan

#### **2.11.4. Reporting Performance and Progress**

Setelah data – data proyek dikumpulkan, manajer proyek dapat memperbarui rencana proyek. Sebagai contoh, memperbarui rencana proyek dapat menggunakan perangkat lunak Microsoft Project. Sebagai tambahan, laporan proyek harus mencakup hal- hal dibawah ini, yaitu :

##### *a. Reviews*

Penilaian proyek dapat dilakukan dalam pertemuan formal maupun informal, pertemuan dapat dilakukan dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Tujuan dari penilaian proyek ini adalah membuktikan bahwa proyek berjalan dengan lengkap dan setiap tahapnya dilakukan dengan benar dan sesuai rencana.

##### *b. Status reporting*

Laporan status proyek mendeskripsikan kondisi proyek saat ini. Laporan status proyek menunjukkan apakah proyek saat ini sesuai dengan jadwal dan anggaran yang telah direncanakan.

##### *c. Progress reporting*

Laporan kemajuan proyek mendeskripsikan bahwa anggota tim proyek sudah mengerjakan tugas sesuai bagiannya masing – masing.

##### *d. Forecast reporting*

Laporan perkiraan proyek berfokus pada bagaimana memprediksi status masa depan atau perkembangan proyek dimasa datang.

#### **2.11.5. Information Distribution**

Untuk menyelesaikan rencana manajemen komunikasi, seorang manajer proyek dan anggota timnya, harus menentukan kapan sebuah informasi perlu disajikan kepada berbagai pihak yang menjadi pemangku

kepentingan. Walaupun ada banyak media tersedia, umumnya komunikasi dalam proyek dilakukan dengan :

- a. Pertemuan tatap muka
- b. Komunikasi lewat telpon, e-mail, dan perangkat nirkabel lainnya
- c. Gabungan teknologi

#### **2.12. *The IT Project Quality Plan***

Rencana kualitas proyek seharusnya tidak hanya berfokus pada pengujian akhir system yang ada dalam daur hidup proyek saja, tapi pada kualitas semua serahan proyek.

##### **2.12.1. *Quality Tools and Philosophies***

Ada beberapa filosofi yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengukur kualitas proyek, yaitu :

- a. Manajemen ilmiah
- b. Bagan pengawas
- c. Pergerakan total kualitas
- d. Perencanaan kualitas, perubahan, dan pengawasan
- e. Diagram sebab akibat, Pareto Charts, dan Flow Charts

##### **2.12.2. *Quality Systems***

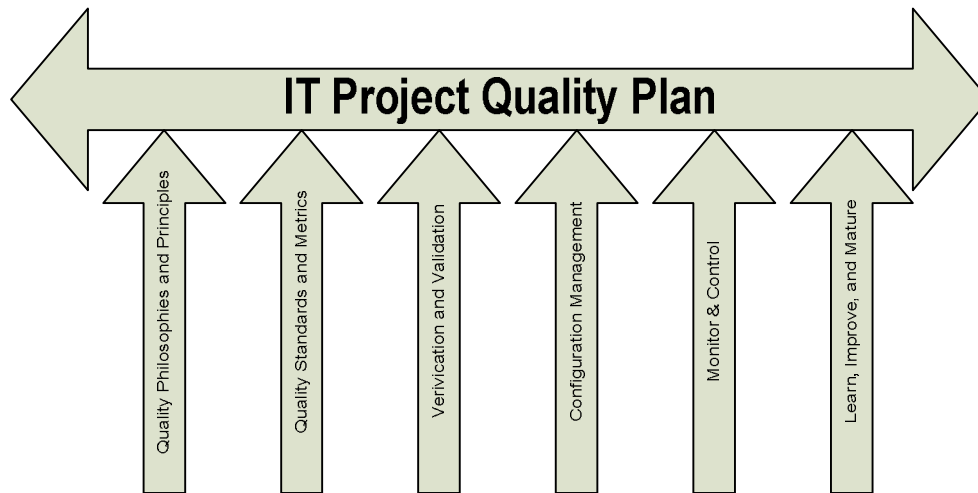
Untuk menilai kualitas system, diperlukan suatu standar. Standar tersebut digunakan untuk dokumen perjanjian, protokoler, atau aturan – aturan tentang spesifikasi teknik atau criteria untuk meyakinkan bahwa produk, jasa, proses, dan material yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Berikut ini ada beberapa standar yang umumnya digunakan untuk menilai kualitas system, yaitu :

- a. International Organization for Standardization (ISO)
- b. Six Sigma
- c. The Capability Maturity Model Integration (CMMI)



### 2.12.3. *The IT Project Quality Plan*

Semua pemangku kepentingan menginginkan kualitas. Berikut ini adalah kerangka kerja dasar yang memperkenalkan dan memandu integrasi knowledge area dari perencanaan kualitas, jaminan kualitas, pengawasan kualitas, pengembangan kualitas. Kerangka kerja ini adalah fondasi untuk mengembangkan kualitas proyek IT. Gambar 2.6 berikut ini mempresentasikan rencana kualitas proyek IT.



Gambar 2.5. Rencana Kualitas Proyek IT

### 2.13. *Managing Change, Resistance, and Conflict*

Proyek IT menyebabkan perubahan organisasi. Implementasi dari produk proyek IT dapat merubah cara orang – orang bekerja, cara berbagi informasi, dan mempengaruhi hubungan kerja mereka. Implementasi system baru adalah tantangan secara teknik. System harus berpindah dari lingkungan pengembangan di proyek ke lingkungan sebenarnya di organisasi. Salah satu cara untuk menilai hasil produk proyek IT yang kita buat adalah dengan membawa proyek tersebut dan mengimplementasikannya. Setelah itu dapat kita nilai, apakah system tersebut meningkatkan nilai dari organisasi tersebut atau tidak.

### **2.13.1. *The Nature Of Change***

Untuk memahami rencana efektif untuk mengelola perubahan organisasi, penting untuk memahami :

a. Dampak dari perubahan

Untuk mengurangi dampak perubahan organisasi karena adanya system baru, maka perlu dilakukan asimilasi. Asimilasi adalah proses adaptasi terhadap perubahan dan mengerahkan kemampuan kita untuk menangani perubahan saat ini dan perubahan dimasa depan. (Davidson 2002).

b. Perubahan adalah sebuah proses

Perubahan organisasi karena system baru, membuat individu – individu dalam organisasi harus berkompromi dengan perubahan itu sendiri.

c. Perubahan dapat menjadi emosional

Sampai saat ini, kita dapat melihat perubahan sebagai proses dan bagaimana efek perubahan dalam organisasi. Perubahan dapat menjadi emosional. Ada beberapa tahap emosional dalam perubahan manajemen, yaitu :

a. Penolakan

b. Marah

c. Menawar

d. Depresi

e. Menerima

### **2.13.2. *The Change Management Plan***

Kunci dari perubahan organisasi adalah rencana untuk mengelola perubahan dan proses transisi secara efektif.

### **2.13.3. *Dealing With Resistance and Conflict***

Berikut ini bentuk kompromi terhadap penolakan dan konflik dalam proyek :

a. Penolakan

Penolakan seharusnya diantisipasi oleh proyek.

b. Konflik

Manajemen konflik berfokus pada mengenal, mengelola, dan mencari jalan keluar dari konflik.

**2.14. Managing Project Procurement and Outsourcing**

Manajemen pembelian proyek adalah salah satu area dari sembilan area yang ada dalam PMBOK. Focus area ini adalah pada cara mendapatkan dan mengelola produk dan jasa yang perlu didatangkan dari luar organisasi.

**2.14.1. Project Procurement Management**

Ada beberapa kegiatan yang perlu dilakukan dalam manajemen pembelian proyek, yaitu :

- a. Merencanakan pembelian dan cara mendapatkannya
- b. Merencanakan kontrak pembelian
- c. Melihat respon penjual
- d. Memilih penjual
- e. Membuat kontrak administrasi dengan penjual
- f. Menutup kontrak pembelian dengan penjual

**2.14.2. Outsourcing**

Outsourcing dapat diartikan sebagai pembelian produk atau jasa dari vendor, pemasok, atau pabrik luar. Namun dalam perkembangannya, *outsourcing* sering dianalogikan dengan pembelian manajemen.

**2.15. The Implementation Plan and Project Closure**

Seperti yang telah dijelaskan pada tahap pertama proyek, telah disebutkan bahwa proyek adalah sebuah proses berbatas waktu untuk

menghasilkan sebuah produk yang unik. Artinya, sebuah proyek harus ditetapkan kapan dimulai dan kapan berakhir. Sejak system informasi selesai diimplementasikan, seorang manajer proyek dan timnya harus mempersiapkan penutupan proyek. Menutup proyek berarti menyerahkan semua dokumen proyek dan serahan lainnya, audit kinerja proyek, dokumentasi evaluasi kinerja manajer proyek dan tim proyeknya, mengembalikan kembali semua sumber daya proyek, dan menutup semua akun yang terkait dengan proyek.

Untuk proyek yang ditutup dengan keberhasilan, produk hasil proyek harus diterima secara formal oleh sponsor proyek atau klien. Tidak semua proyek sukses tentunya, jika ada proyek yang tidak sukses, harus dijelaskan secara administrative alasan mengapa proyek gagal.

#### **2.15.1. *Project Implementation***

Poin penting berikutnya adalah tim proyek dan manajer proyek bertanggung jawab untuk memastikan system informasi telah di transfer secara sukses dari lingkungan pengembangan dan pengujian system ke lingkungan operasional di organisasi sponsor atau klien. Ada beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk transfer system informasi ini yaitu :

a. *Direct Cutover*

Pendekatan Direct Cutover adalah pendekatan yang mematikan system lama dan mengaktifkan system baru.

b. *Parallel*

Pendekatan parallel dipilih jika masalah atau kegagalan system akan berpengaruh besar terhadap organisasi.

c. *Phased*

Pendekatan bertahap (Fase Pendekatan) mungkin dilakukan jika ingin memperkenalkan system perangkat lunak untuk area yang berbeda dari organisasi. Misalnya, meng-upgrade system operasi,

maka departemen teknologi informasi perlu menyesuaikan perubahan dengan jadwal masing – masing departemen.

### **2.15.2. Administrative Closure**

Walaupun semua proyek harus mempunyai akhir, sebuah proyek bias saja diakhiri dengan berbagai alasan. Menurut Gray and Larson (2000), ada beberapa alasan mengakhiri proyek, yaitu :

a. *Normal*

Proyek diakhiri dengan normal dan lengkap sebagaimana yang telah direncanakan.

b. *Premature*

Terkadang, anggota tim proyek meminta agar proyek segera diselesaikan lebih cepat dari jadwal, walaupun system belum menyelesaikan semua fungsi secara lengkap.

c. *Perpetual*

Ada beberapa proyek yang sepertinya tidak pernah selesai. Perpetual proyek mungkin hasil dari MOV yang tertunda atau cakupan MOV yang tidak jelas.

d. *Failed*

Beberapa proyek memang gagal. Secara umum, proyek IT gagal karena kurangnya perhatian terhadap orang – orang yang terlibat, proses, atau teknologi.

e. *Changed Priorities*

Dalam kasus tertentu, sebuah proyek mungkin diakhiri karena perubahan prioritas. Perubahan prioritas dapat terjadi karena alasan ekonomi, atau alasan manajemen.

#### **2.15.2.1. The Final Project Report**

Umumnya, manajer proyek dan tim membuat laporan final dan presentasi kepada sponsor proyek dan pemangku kepentingan kunci dari proyek. Tujuan dari laporan ini adalah meyakinkan sponsor proyek

bahwa proyek sudah diselesaikan seperti poin – poin yang ada dalam business case, project charter, dan rencana proyek. Ditahap ini, pihak sponsor atau klien secara formal menerima hasil proyek dan secara formal juga mengakhiri proyek.

#### ***2.15.2.2.The Final Meeting and Presentation***

Final meeting sebaiknya digunakan untuk :

- a. Mengkomunikasikan bahwa proyek telah selesai
- b. Mentransfer system informasi dari tim proyek ke organisasi pemilik system.
- c. Menyampaikan kontribusi tim proyek kepada pemangku kepentingan utama.
- d. Mendapatkan tanda tangan resmi pada laporan proyek atau bagian dari dokumen kontrak yang harus ditandatangani diakhir proyek.

#### ***2.15.2.3.Project Evaluation***

Berbeda pemangku kepentingan, berbeda pula pandangannya terhadap sukses. Bagi anggota tim proyek, mereka berharap pengalaman dan kerja keras mereka dapat memberikan dampak positif untuk organisasi. Bagi manajer proyek, berhasilnya sebuah proyek dapat memberikan keuntungan dan promosi agar mendapatkan proyek yang lebih besar kemudian hari. Dengan kata lain, pihak sponsor atau klien melihat sebuah proyek berhasil atau tidak setelah proyek selesai diimplementasikan.