

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem Informasi

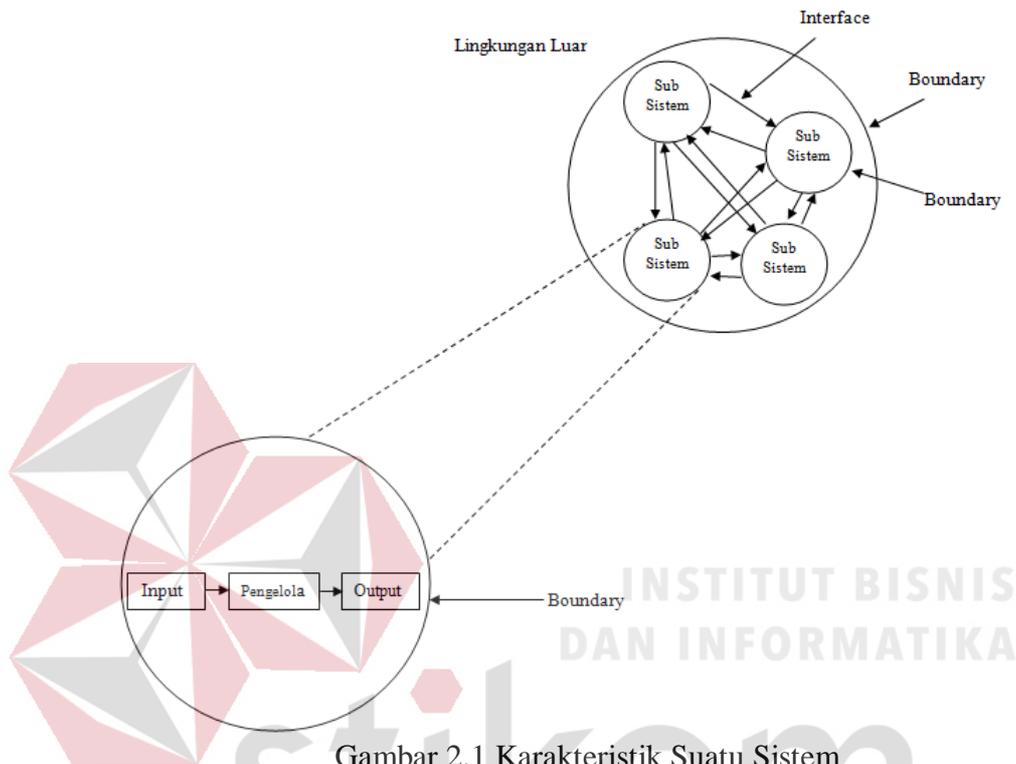
Menurut Sutabri (2005: 9) menyatakan bahwa terdapat dua kelompok pendekatan di dalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur, mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Pendekatan yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya mendefinisikan sistem sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Model umum sebuah sistem adalah *input*, proses, dan *output*. Hal ini merupakan konsep sebuah sistem yang sangat sederhana sebab sebuah sistem dapat memiliki beberapa masukan dan keluaran. Selain itu, sebuah sistem memiliki karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yang mencirikan bahwa hal tersebut bisa dikatakan sebagai suatu sistem sebagaimana yang terlihat pada Gambar 2.1.

Beberapa karakteristik sistem sebagaimana yang tergambar pada Gambar 2.1 yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Komponen Sistem (*Components*)

Suatu sistem terdiri dari beberapa komponen yang saling berinteraksi, artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen sistem tersebut dapat berupa suatu bentuk subsistem. Setiap subsistem memiliki sifat

dari sistem yang menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Suatu sistem dapat mempunyai sistem yang lebih besar, yang disebut “supra sistem”.



Gambar 2.1 Karakteristik Suatu Sistem
(Sumber: Hartono, 1999: 6)

2. Penghubung Sistem (*Interface*)

Media yang menghubungkan sistem dengan subsistem lain disebut dengan penghubung sistem atau *interface*. Penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lain. Dengan demikian, dapat terjadi suatu integrasi sistem yang membentuk satu kesatuan.

3. Masukan Sistem (*Input*)

Energi yang dimasukkan ke dalam sistem disebut masukan sistem, yang dapat berupa pemeliharaan (*Maintenance Input*) atau sinyal (*signal input*). Contoh: di dalam suatu unit sistem komputer, "program" adalah *maintenance input*

yang digunakan untuk mengoperasikan komputernya dan "data" adalah *signal input* untuk diolah menjadi informasi.

4. Keluaran Sistem (*Output*)

Hasil energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna. Keluaran ini merupakan masukan bagi subsistem yang lain. Contoh: Sistem Informasi, keluaran yang dihasilkan adalah informasi. Informasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk pengambilan keputusan atau hal-hal lain yang menjadi *input* bagi subsistem lain.

5. Pengolah Sistem (*Process*)

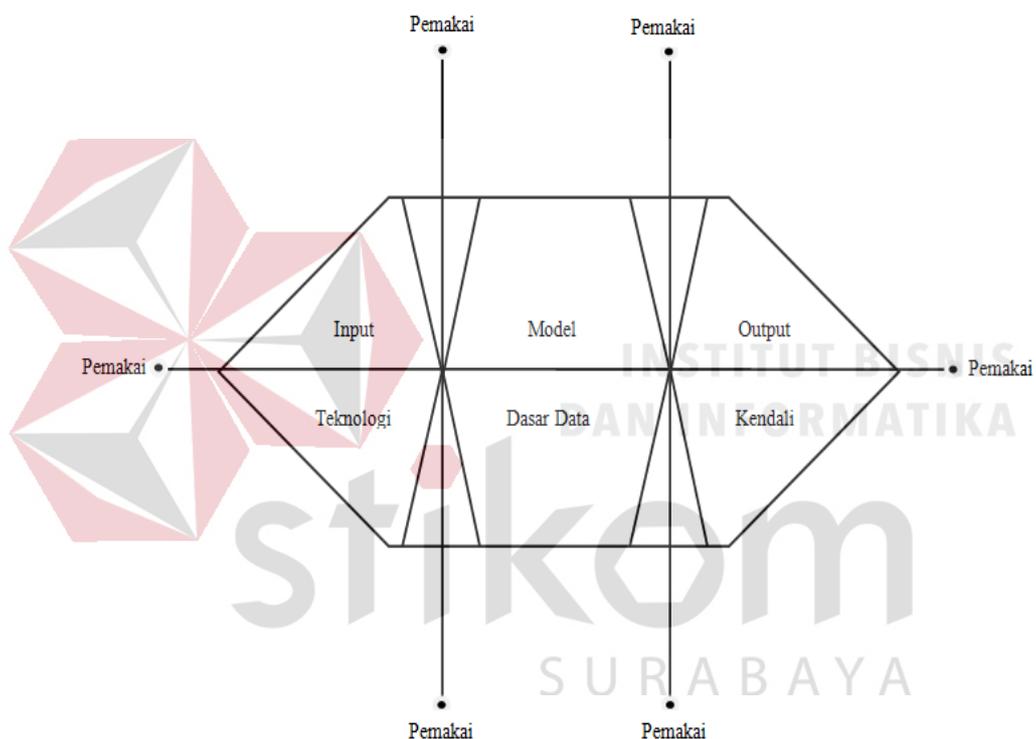
Suatu sistem dapat mempunyai satu proses yang akan mengubah masukan menjadi keluaran. Contoh: Sistem Akuntansi, sistem ini akan mengolah data transaksi menjadi laporan-laporan yang dibutuhkan pihak manajemen.

6. Sasaran Sistem (*Objective*)

Suatu sistem memiliki tujuan dan sasaran yang pasti dan bersifat deterministik. Kalau suatu sistem tidak memiliki sasaran, maka operasi sistem tidak ada gunanya. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuan yang telah direncanakan.

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya (Hartono, 1999: 8). Telah diketahui bahwa informasi merupakan hal yang sangat penting bagi manajemen di dalam pengambilan keputusan. Informasi yang dimaksud tersebut merupakan informasi yang didapat dari sistem informasi. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan

kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Sutabri, 2005: 42). Sistem informasi terdiri dari masing-masing komponen-komponen yang disebut dengan blok bangunan (*building block*) yang saling berinteraksi satu dengan yang lain membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasaran sebagaimana yang terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Blok Sistem Informasi Yang Berinteraksi
(Sumber: Hartono, 1999: 12)

Dari Gambar 2.2 dapat dijelaskan komponen-komponen sistem informasi tersebut terdiri dari:

1. Blok Masukan

Input mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi. *Input* disini termasuk metode-metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

2. Blok Model

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang akan memanipulasi data dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Blok Keluaran

Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

4. Blok Teknologi

Teknologi merupakan “kotak alat” (*tool box*) dalam sistem informasi. Teknologi digunakan untuk menerima *input*, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari tiga bagian utama, yaitu teknisi (*brainware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

5. Blok Basis Data

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan di perangkat keras computer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa, supaya informasi yang ditampilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas penyimpanannya. Basis data diakses atau

dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak paket yang disebut dengan DBMS (*Database Management System*).

6. Blok Kendali

Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti misalnya bencana alam, api, temperatur, air, debu, kecurangan-kecurangan, kegagalan-kegagalan sistem sistem itu sendiri, kesalahan-kesalahan, ketidak efisienan, sabotase dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan dapat langsung cepat diatasi.

Sistem informasi mempunyai peranan yang penting di dalam menyediakan informasi bagi manajemen semua tingkatan. Manajemen membutuhkan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang akan dilakukannya.

2.2 Pengendalian

Pengendalian diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Proses pengendalian berjalan sepanjang daur hidup proyek guna mewujudkan performa yang baik di dalam setiap tahap. Sepanjang duar hidup proyek tersebut hanya sekitar 20% kegiatan manajemen proyek berupa perencanaan, selebihnya adalah kegiatan pengendalian (Ervianto, 2004: 3). Perencanaan sebagian besar dilakukan sebelum proyek dilaksanakan. Begitu proyek dimulai, fungsi manajemen didominasi oleh kegiatan pengendalian.

Menurut Mockler dalam Husen (2011: 189) pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran dan tujuan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan

standar, menganalisis kemungkinan penyimpangan, kemudian melakukan tindakan koreksi yang diperlukan agar sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran dan tujuan.

Secara umum ada tiga langkah pokok dalam proses pengendalian, diantaranya adalah menentukan standar performansi sesuatu yang akan dikendalikan, membandingkan antara performansi aktual dan performansi standar hasil pekerjaan dan pengeluaran yang sudah terjadi dibandingkan dengan jadwal, biaya dan spesifikasi performansi yang direncanakan, serta melakukan tindakan koreksi bila performansi aktual secara signifikan menyimpang dari yang direncanakan (Santosa, 2009: 134). Selain itu, Santosa (2009: 136) juga mengemukakan bahwa ada dua macam pengendalian dalam proyek ditinjau dari tempat asalnya, yaitu pengendalian internal dan eksternal. Pengendalian internal mengacu pada tindakan pengendalian yang didasarkan pada standar yang berasal dari sistem kontraktornya. Sedangkan pengendalian eksternal didasarkan pada prosedur tambahan yang ditetapkan oleh pihak klien atau *user*.

Ervianto (2004: 3-5) menyatakan bahwa pengendalian memiliki dua fungsi yang sangat penting, yaitu:

1. Fungsi Pemantauan

Dengan pemantauan yang baik terhadap semua kegiatan proyek akan memaksa unsur-unsur pelaksana untuk bekerja secara cakap dan jujur. Pemantauan yang baik ini akan menjadi motivasi utama untuk mencapai performa yang tinggi, misalnya dengan member penjelasan kepada pekerja mengenai apa saja yang harus mereka lakukan untuk mencapai performa yang tinggi kemudian memberikan umpan balik terhadap performa yang telah

dicapainya. Sehingga, masing-masing mengetahui sejauh apa prestasi yang telah dicapai

2. Fungsi Manajerial

Pada proyek-proyek yang kompleks dan mudah terjadi perubahan (dinamis) pemakaian pengendalian dan sistem informasi yang baik akan memudahkan manajer untuk segera mengetahui bagian-bagian pekerjaan yang mengalami kejanggalan atau memiliki performa yang kurang baik. Dengan demikian dapat segera dilakukan usaha untuk mengatasi atau meminimalkan kejanggalan tersebut.

Walaupun secara teoritis pengendalian adalah sangat penting, namun tidak jarang pada waktu pelaksanaannya pada waktu pengendalian tersebut tidak berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Ada beberapa factor yang menyebabkan pengendalian menjadi tidak efektif, yaitu:

1. Definisi Proyek

Definisi proyek yang dimaksud adalah keadaan proyek itu sendiri atau gambaran proyek yang dibuat oleh perencana. Pada proyek dengan ukuran dan kompleksitas yang amat besar, yang melibatkan banyak organisasi ditambah lagi banyaknya kegiatan yang saling terkait, maka akan timbul masalah kesulitan koordinasi dan komunikasi. Kesulitan yang sama bisa juga timbul karena kerumitan pendefinisian struktur organisasi proyek yang dibuat oleh perencana.

2. Faktor Tenaga Kerja

Pengawas atau inspektur yang kurang ahli dibidangnya atau yang kurang berpengalaman dapat menyebabkan pengendalian proyek menjadi tidak efektif dan kurang akurat.

3. Faktor Sistem Pengendalian

Penerapan sistem informasi dan pengawasan yang terlalu formal dengan mengabaikan hubungan kemanusiaan akan timbul kekakuan dan keterpaksaan. Oleh karena itu, perlu juga diterapkan cara-cara tertentu untuk mendapatkan informasi secara tidak resmi, misalnya ketika makan bersama, saling mengunjungi, komunikasi lewat telepon, dan lain sebagainya.

Mutu suatu pengendalian tidak terlepas dari mutu informasi yang diperoleh. Jika informasi yang diperoleh pengawas di lapangan dapat mewakili kondisi yang sebenarnya maka solusi yang diambil akan lebih mengenai sasaran. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan agar pengendalian dan sistem informasi berlangsung dengan baik, yaitu:

1. Ketepatan Waktu

Keterlambatan pemantauan hanya akan menghasilkan informasi yang sudah tidak sesuai lagi dengan kondisi.

2. Akses Antar Tingkat

Derajat kemudahan untuk akses dalam jalur pelaporan performa sangat berpengaruh untuk menjaga efektifitas sistem pengendalian. Jalur pelaporan dari tingkat paling atas hingga paling bawah harus mudah dan jelas. Sehingga, seorang manajer dapat melacak dengan cepat bila terdapat bagian yang memiliki performa jelek.

3. Perbandingan Data Terhadap Informasi

Data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan harus mampu memberikan informasi secara proporsional. Jangan sampai terjadi jumlah data yang didapat berjumlah ribuan bahkan ratusan ribu namun hanya memberikan satu atau dua informasi. Sedangkan untuk mengolah data tersebut membutuhkan tenaga dan waktu yang tidak sedikit.

4. Data dan Informasi Yang Dapat Dipercaya

Masalah ini menyangkut kejujuran dan kedisiplinan semua pihak yang terlibat dalam proyek. Semua perjanjian dan kesepakatan yang telah dibuat seperti waktu pengiriman peralatan dan bahan, waktu pembayaran harus benar-benar ditepati.

5. Obyektifitas Data

Data yang diperoleh harus sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan.

2.3 Pengadaan Material

Pengadaan yang dimaksud dalam hal ini adalah proses memperoleh barang ataupun jasa dari pihak di luar organisasi (perusahaan). Jadi, pengadaan material dimulai dari informasi persediaan material proyek yang kemudian dapat diketahui seorang membutuhkan material tertentu untuk melaksanakan kegiatan tertentu yang berhubungan dengan proyek. Kemudian seseorang yang berwenang menyiapkan sebuah *form* permintaan material menyampaikan *form* tersebut kepada bagian pengadaan material. Pemberian tugas kepada orang-orang yang diizinkan untuk membuat *form* permintaan material harus diberikan sesudah penilaian secara hati-hati dari orang-orang yang terlibat. Persiapan membuat *form* permintaan material harus memperhatikan waktu yang dibutuhkan antara

persiapan dokumen dan penyerahan material yang siap pakai. *form* permintaan material yang lengkap ditujukan ke bagian pengadaan material yang akan memeriksa *form* tersebut yang selanjutnya akan diterbitkan PO ke *supplier*.

Dengan organisasi pembangunan yang terlibat dalam sejumlah proyek dengan lokasi yang berbeda-beda, pembelian (pengadaan) bahan atau material dilakukan baik dengan basis terpusat dan basis lokal (Ervianto, 2004:111).

A. Keuntungan basis terpusat adalah:

1. Pengendalian lebih baik (menghalangi prakti-praktik tidak wajar)
2. Harga lebih murah (pembelian dalam jumlah besar)
3. Keahlian dapat terbina bagi pihak yang bertanggung jawab atas pembelian

B. Keuntungan basis lokal adalah:

1. Pengaturan khusus dapat dibuat secara lokal
2. Mengembangkan perdagangan masyarakat lokal

Menurut Ervianto (2004: 108) menyatakan bahwa bahan atau material konstruksi dalam sebuah proyek dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahan yang kelak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan permanen) dan bahan yang dibutuhkan kontraktor dalam membangun proyek. Tetapi tidak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan sementara).

1. Bahan Permanen

Bahan permanen adalah bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor untuk membentuk bangunan dan sifatnya melekat tetap sebagai elemen bangunan. Jenis bahan ini akan dijelaskan lebih rinci dalam dokumen kontrak (gambar kerja dan spesifikasi). Rincian bahan permanen mencakup antara lain:

- a. Spesifikasi untuk bahan yang digunakan
- b. Kuantitas bahan yang diperlukan
- c. Uji coba yang harus dilakukan terhadap setiap bahan yang diperlukan sebelum bahan diterima.

Dengan menggunakan rincian yang tercantum dalam dokumen kontrak, kontraktor harus menentukan pemasok bahan yang akan digunakan. Tiga sumber pemasok bahan permanen yaitu:

- a. Pemberi tugas yang mungkin memasok bahan tertentu untuk digunakan oleh kontraktor.
- b. Subkontraktor yang mungkin diminta oleh kontraktor utama untuk memasok bahan permanen berdasarkan kontrak terpisah.
- c. Kontraktor sendiri yang mengadakan bahan permanen.

2. Bahan Sementara

Bahan sementara adalah bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor dalam membangun proyek, tetapi tidak akan menjadi bagian dari bangunan setelah digunakan (bahan ini akan disingkirkan). Jenis bahan ini tidak dicantumkan dalam dokumen kontrak, sehingga kontraktor bebas menentukan sendiri bahan yang dibutuhkan beserta pemasoknya. Dalam kontrak, kontraktor tidak akan mendapat bayaran secara eksplisit untuk jenis bahan ini. Sehingga, pelaksana harus memasukkan biaya bahan ini ke dalam biaya pelaksanaan berbagai pekerjaan yang termasuk dalam kontrak. Dalam kasus sebuah proyek jembatan rangka baja yang tergolong dalam jenis bahan sementara adalah perancah, udara bertekanan tinggi, dan suku cadang alat konstruksi.

Sedangkan untuk penggolongan material dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu:

1. *Engineered materials* yaitu produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan teknis dan perencanaan. Material ini secara khusus dijelaskan dalam gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut. Apabila terjadi penundaan akan berakibat mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek.
2. *Bulk materials* yaitu produk yang dibuat berdasarkan standar industry tertentu. Material jenis ini seringkali sulit diperkirakan karena beraneka macam jenisnya seperti kabel dan pipa.
3. *Fabricated materials* yaitu produk yang dirakit tidak pada tempat material tersebut akan digunakan di luar lokasi proyek seperti kusen dan rangka baja.

2.4 Proyek

Proyek adalah aktivitas yang memiliki ciri-ciri antara lain: mempunyai objektif yang spesifik yang harus diselesaikan, terdefinisi jelas waktu awal dan akhirnya, mempunyai batas dana, menggunakan sumber-sumber daya (manusia, uang, peralatan, dan sebagainya) serta multifungsional (anggota proyek bisa berasal dari departemen yang berbeda) (Sarno, 2012: 5).

Karakteristik proyek menurut PMBOK dalam Sarno (2012: 5), yaitu:

1. Sementara (temporary) berarti setiap proyek memiliki jadwal yang jelas kapan dimulai dan kapan diselesaikan.
2. Unik artinya bahwa setiap proyek menghasilkan suatu produk, solusi, *service* atau output tertentu yang berbeda-beda satu dan lainnya.

3. *Progressive elaboration* adalah karakteristik proyek yang berhubungan dengan dua konsep sebelumnya yaitu sementara dan unik. Setiap proyek terdiri dari langkah-langkah yang terus berkembang dan berlanjut sampai proyek berakhir. Setiap proyek semakin memperjelas tujuan proyek.

Karakteristik tersebut yang membedakan proyek dengan aktivitas rutin operasional. Aktivitas rutin operasional cenderung bersifat terus-menerus dan berulang-ulang sedangkan proyek bersifat temporer dan unik. Dari segi tujuan, proyek akan berhenti jika tujuan telah tercapai, sedangkan aktivitas operasional akan terus menyesuaikan tujuannya agar pekerjaan tetap berjalan.

Santosa (2009: 5) mengemukakan bahwa menurut jenis pekerjaannya, proyek bisa diklasifikasikan antara lain sebagai berikut:

1. **Proyek Konstruksi**

Proyek ini biasanya berupa pekerjaan membangun atau membuat produk fisik. Sebagai contoh adalah proyek pembangunan jalan raya, jembatan atau pembuatan *boiler*.

2. **Proyek Penelitian dan Pengembangan**

Proyek ini bisa berupa penemuan produk baru, temuan alat baru, atau penelitian mengenai ditemukannya bibit unggul untuk suatu tanaman. Proyek ini bisa muncul di lembaga komersial maupun pemerintah.

3. **Proyek yang berhubungan dengan manajemen jasa**

Proyek ini sering muncul dalam perusahaan maupun instansi pemerintah.

Proyek ini bisa berupa:

- a. Perancangan struktur organisasi
- b. Pembuatan sistem informasi manajemen

- c. Peningkatan produktivitas perusahaan
- d. Pemberian training.

2.5 Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Proses produksi pada perusahaan jasa konstruksi relatif memerlukan waktu yang cukup panjang, lebih-lebih untuk kontrak yang bersifat *multi years*. Oleh karena itu, untuk menjaga biaya produksi agar tetap terkendali sesuai rencana, diperlukan anggaran biaya pelaksanaan atau yang biasa disebut dengan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP).

Asiyanto (2005: 53) menyatakan bahwa anggaran pelaksanaan (*cost budget*), semestinya sangat erat kaitannya dengan *cost estimate*. Sebaiknya proses pembuatan *cost estimate* (harga penawaran proyek), didasarkan atas biaya riil (*real cost*) ditambah dengan *mark up* yang ditetapkan.

Dalam hal ini *real cost* adalah *cost budget*. Namun demikian bagaimanapun proses *cost estimate* yang terjadi (misal tidak akurat karena terdesaknya waktu), anggaran pelaksanaan (*cost budget*) tetap harus dibuat secara realistis. Karena fungsi utama dari anggaran pelaksanaan adalah untuk tolok ukur pengendalian biaya.

Biaya pelaksanaan suatu proyek sangat erat kaitannya terhadap mutu dan waktu penyelesaian. Oleh karena itu, anggaran biaya yang disusun juga harus terkait dengan mutu yang diminta dan waktu penyelesaian yang ditetapkan.

Biaya proyek itu sendiri, sejalan dengan sistem akuntansi, dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) Biaya langsung, yaitu biaya yang berkaitan secara langsung dengan proses produksi, yaitu sebagai contoh terdiri dari:

- a. Biaya bahan/ material
 - b. Biaya upah tenaga
 - c. Biaya alat konstruksi
 - d. Biaya subkontraktor
 - e. Biaya persiapan & penyelesaian
 - f. Biaya administrasi/ *overhead* proyek
- 2) Biaya tidak langsung, yaitu biaya-biaya yang dibebankan kepada proyek atau biaya yang tidak terkait secara langsung dengan proses produksi, contohnya: biaya *overhead*/ administrasi & umum perusahaan.

Bagi proyek, biaya tidak langsung yang disediakan pada anggaran biaya pelaksanaan, pada dasarnya adalah cadangan dana untuk kontribusi proyek kepada perusahaan, dimana realisasi dana tersebut di luar kendali pihak proyek.

Disamping dua jenis biaya tersebut, proyek juga harus dapat memberikan kontribusi untuk

- a. Kewajiban-kewajiban pajak
- b. Cadangan Laba dan resiko

Pada saat penyusunan anggaran biaya pelaksanaan, harus disesuaikan dengan kebijakan operasional yaitu kebijakan subkontrak, yang harus diputuskan sejak awal dengan berbagai pertimbangan.

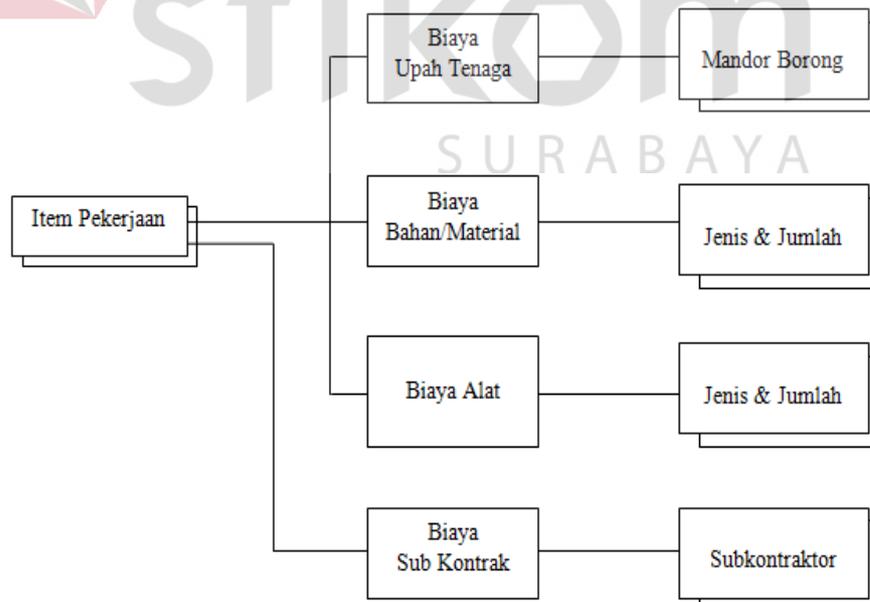
Bila suatu bagian dari pelaksanaan pekerjaan telah diputuskan untuk diserahkan kepada subkontraktor, maka bagian pekerjaan tersebut di dalam anggaran biaya pelaksanaan tidak perlu diuraikan menjadi bahan, upah dan alat, tetapi langsung dimasukkan besarnya nilai subkontrak yang bersangkutan kedalam pos 1.d. Sedangkan bila suatu bagian pekerjaan akan dilaksanakan

sendiri, maka dalam anggarannya harus dirinci kebutuhan upah, bahan dan alat yang diperlukan.

Prinsip penyusunan anggaran biaya pelaksanaan adalah menguraikan setiap item pekerjaan yang tertera dalam *bill of quantity* proyek menjadi rincian sumber daya yang diperlukan, meliputi jenis, jumlah dan harga, kecuali bagian-bagian pekerjaan (item pekerjaan) yang diserahkan pelaksanaannya kepada subkontraktor.

Untuk sumber daya tenaga, umumnya tidak dirinci menjadi jenis-jenis tukang, jumlah tukang dan pekerja. Karena upah kerja biasanya diborongkan kepada mandor borong dan diperlakukan seperti subkontraktor, tetapi skopnya hanya upah tenaga saja.

Rincian tiap item pekerjaan secara diagram dapat ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Rincian Item Pekerjaan
(Sumber: Asiyanto, 2005: 56)

Bila ada item pekerjaan yang sulit dijabarkan sumber dayanya, misalnya karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun, maka item tersebut cenderung dimasukkan sebagai subkontrak. Begitu juga untuk pekerjaan-pekerjaan spesifik seperti pekerjaan M/E, pekerjaan *finishing*, pekerjaan *land scaping* dan lain-lain.

Dengan demikian, seluruh item pekerjaan pokok harus dirinci, *quantity* dan harga satuannya terhadap:

- a. Biaya upah untuk seluruh jenis pekerjaan yang ada.
- b. Biaya bahan untuk seluruh jenis bahan yang diperlukan proyek.
- c. Biaya alat untuk seluruh jenis alat yang dipergunakan proyek meliputi biaya operasi, biaya penyusutan, biaya pemeliharaan dan perbaikan.
- d. Biaya subkontrak untuk bagian-bagian pekerjaan yang diserahkan pelaksanaannya kepada subkontraktor.

Kemudian disamping pekerjaan pokok tersebut juga harus dihitung hal-hal sebagai berikut:

- a. Anggaran biaya pelaksanaan untuk pekerjaan persiapan dan penyelesaian, yaitu seluruh kegiatan yang memerlukan biaya untuk persiapan dan penyelesaian.

Jenis-jenis dari pekerjaan ini tidak standar tergantung banyak faktor, antara lain jenis bangunan, lokasi bangunan, *construction method* yang dipilih, dan lain-lain.

- b. Biaya administrasi proyek atau sering disebut overhead proyek yang biasanya diperkirakan besarnya tetap untuk tiap bulan, selama proses pelaksanaan sampai dengan penyerahan bangunan kepada *owner*.

Total disini adalah sama nilainya dengan total penerimaan proyek termasuk PPN, atau nilai kontrak pekerjaan. PPN dan PPh dihitung dari pendapatan kontrak atau nilai kontrak yang telah dikurangi PPN.

Masing-masing biaya bahan, upah, alat, subkon, persiapan/penyelesaian, dan administrasi/*overhead* proyek dirinci secara detail, dengan lembar tersendiri. Kemudian bila karena sifat proyeknya memerlukan pengeluaran dengan valas (USD, FF, DM, Yen dan lain sebagainya), maka sebaiknya pengeluaran tersebut juga berbentuk valas. Jadi dimungkinkan anggaran disusun dengan menggunakan beberapa mata uang. Bila anggaran diharuskan menggunakan satu mata uang rupiah saja, maka harus diberi catatan tentang kurs nilai tukar yang dipergunakan saat itu.

2.6 Rencana Anggaran Biaya

Ervianto (2002, 2003: 121) menyatakan bahwa kegiatan estimasi merupakan dasar untuk membuat sistem pembiayaan dan jadwal pelaksanaan konstruksi, untuk meramalkan kejadian pada proses pelaksanaan sertamemberi nilai pada masing-masing kejadian tersebut.

Kegiatan estimasi dilakukan dengan terlebih dahulu mempelajari gambar rencana dan spesifikasi. Berdasarkan gambar rencana dapat diketahui kebutuhan material yang nantinya akan digunakan. Penghitungan kebutuhan dapat dilakukan secara teliti dan kemudian ditentukan harganya. Dalam melakukan kegiatan estimasi, seorang estimator harus memahami proses konstruksi secara menyeluruh, termasuk jenis dan kebutuhan alat karena faktor tersebut dapat mempengaruhi biaya konstruksi. Hal lain yang ikut berkontribusi biaya adalah:

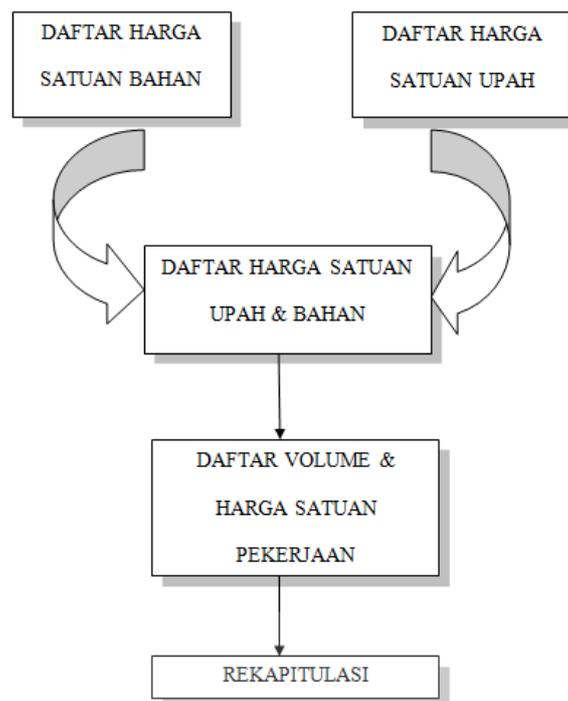
- a. Produktivitas tenaga kerja

- b. Ketersediaan material
- c. Ketersediaan peralatan
- d. Cuaca
- e. Jenis kontrak
- f. Masalah kualitas
- g. Etika
- h. Sistem pengendalian
- i. Kemampuan manajemen

Kegiatan estimasi dalam proyek konstruksi dilakukan dengan tujuan tertentu, tergantung pada siapa yang membuatnya. Pihak *owner* membuat estimasi dengan tujuan untuk mendapatkan informasi sejelas-jelasnya tentang biaya yang harus disediakan untuk merealisasikan proyeknya. Hasil estimasi ini disebut dengan OE (*Owner Estimate*) atau EE (*Engineer Estimate*). Pihak kontraktor membuat estimasi dengan tujuan untuk kegiatan penawaran terhadap proyek konstruksi.

Kontraktor akan memenangkan lelang jika penawaran yang diajukan mendekati OE/EE. Kisaran yang masih dapat diterima oleh *owner* akan dibahas dalam bab tersendiri tentang lelang. Dalam menentukan harga penawaran, kontraktor harus memasukkan aspek-aspek lain yang sekiranya berpengaruh terhadap biaya proyek nantinya.

Tahap-tahap yang harus dilakukan untuk menyusun anggaran biaya sebagaimana yang terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tahap Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)
(Sumber: Ervianto, 2002, 2003: 135)

Dari Gambar 2.4 dapat dijelaskan bahwa tahap penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah sebagai berikut:

- Melakukan pengumpulan data tentang jenis, harga serta kemampuan pasar menyediakan bahan/material konstruksi secara kontinu.
- Melakukan pengumpulan data tentang upah pekerja yang berlaku di daerah lokasi proyek dan atau upah pada umumnya jika pekerja didatangkan dari luar daerah lokasi proyek.
- Melakukan perhitungan analisis bahan dan upah dengan menggunakan analisis yang diyakini baik oleh si pembuat anggaran.
- Melakukan perhitungan harga satuan pekerjaan dengan memanfaatkan hasil analisa satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan.
- Membuat rekapitulasi.

2.7 Kurva S atau *Hanumm Curve*

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah proyek sejak awal hingga akhir proyek (Husen, 2011: 152). Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal.

Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode di antara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehinggabila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil sebagaimana yang terlihat pada Tabel 2.1.

Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan atau kegiatan dibagi nilai anggaran, karena satuan biaya dapat dijadikan bentuk persentase sehingga lebih mudah untuk menghitungnya

Tabel 2.1 Kurva S dengan Kombinasi *Barchart*

No	Kegiatan	Bobot (%)	Minggu												Bobot Kum		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
A	Galian	1.46	0.49	0.49	0.49												100
B	Pondasi	3.75			1.25	1.25	1.25										90
C	Sloof	6.75				2.25	2.25	2.25									80
D	Kolom, Balok	10.75					2.69	2.69	2.69	2.69							70
E	Ring Balok	5.75									2.88	2.88					60
F	Dinding Bata	18.28						4.57	4.57	4.57	4.57						50
G	Pintu, Jendela	9.76							3.25	3.25	3.25						40
H	Keramik	6.88					1.72	1.72	1.72	1.72							30
I	Cat	14.58								3.65	3.65	3.65	3.65				20
J	Atap	22.05										7.35	7.35	7.35			10
Total		100.00															
Rencana			0.49	0.49	1.74	3.50	7.91	11.23	12.23	15.88	14.34	13.87	11.00	7.35			
Renc. Kum			0.49	0.98	2.72	6.22	14.12	25.35	37.6	53.5	67.80	81.67	92.67	100			
Aktual																	
Akt. Kum																	

2.8 PHP

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Processor*, yakni instruksi atau perintah pemrograman berbasis web yang biasa disisipkan dalam dokumen HTML, sebagai script pendukung yang ada di lingkungan server (*server side HTML embedded scripting*) (Musyawarah, 2005: 72). Pada dasarnya PHP dapat mengerjakan semua yang dapat dikerjakan oleh program CGI (*Common Gateway Interface*), seperti menyimpan data yang dimasukkan melalui sebuah *form* dalam sebuah website, menampilkan isi website yang dinamis, serta menerima *cookies*.

Selain itu, kemampuan PHP yang paling menonjol adalah dukungan ke banyak *database*. Karena PHP bersifat *server side*, maka untuk dapat menjalankan PHP pada browser, maka terlebih dahulu meng-*install* Apache, PHP Triad, PWS, Wampp, Xampp, dsb. Beberapa *database* yang dapat diakses melalui script PHP, yaitu dBase, DBM, FilePro, mSQL, MySQL, ODBC, Oracle, Postgres, Sybase, Velocis.

2.9 MySQL

MySQL adalah *database server* relasional yang gratis di bawah lisensi *General Public License* (GNU). Dengan sifatnya yang *open source*, memungkinkan juga *user* untuk melakukan modifikasi pada *source code*-nya untuk memenuhi kebutuhan spesifik mereka sendiri. MySQL merupakan *database server multi-user* dan *multi-threaded* yang tangguh (*robust*) yang memungkinkan *backend* yang berbeda, sejumlah program *client* dan *library* yang berbeda, *tool* administratif, dan beberapa antarmuka pemrograman. MySQL juga tersedia sebagai *library* yang bisa digabungkan ke aplikasi. Dengan memiliki banyak fitur MySQL bisa bersaing dengan *database* komersial sekalipun (Utdirartatmo, 2002: 1).

MySQL dikembangkan oleh MySQL AB, sebuah perusahaan komersial yang membangun layanan bisnisnya melalui *database* MySQL. Awal mula pengembangan MySQL adalah pengguna *mSQL* untuk koneksi ke tabel mempergunakan rutin *level* rendah (ISAM). Setelah beberapa pengujian diperoleh kesimpulan *mSQL* tidak cukup cepat dan fleksibel untuk memenuhi kebutuhan. Sehingga dihasilkan suatu antarmuka SQL baru pada *database* tetapi dengan API yang mirip *mSQL*. API ini dipilih sedemikian sehingga memudahkan *porting* kode.

Menurut Prasetyo (2003: 3) mengemukakan beberapa keistimewaan yang dimiliki oleh MySQL diantaranya adalah:

1. *Portability*: dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi (windows, Linux, Mac OS dan lain-lain).

2. *Open Source*: didistribusikan secara gratis, di bawah lisensi GPL sehingga dapat di gunakan secara cuma-cuma tanpa dipungut biaya.
3. *Multiuser*: dapat digunakan oleh beberapa *user* dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. *Performance Tuning*: memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani *query* sederhana.
5. *Column Types*: memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti *signed/unsigned integer, float, double, char, varchar, text, blob, date, time, datetime, timestamp, year, set* serta *enum*.
6. *Command dan Functions*: memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah SELECT dan WHERE dalam *query*.
7. *Security*: memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti *level subnetmark*, nama *host*, dan izin akses *user* dengan sistem perizinan yang mendetail serta *password* terenkripsi.
8. *Scalability dan Limits*: mampu menangani *database* dalam skala besar, dengan jumlah *records* lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 miliar baris. Selain itu, batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
9. *Connectivity*: dapat melakukan koneksi dengan *client* menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (Unix), atau *Named Pipes* (NT).
10. *Localisation*: dapat mendeteksi pesan kesalahan (*error code*) pada *client* dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa.
11. *Interface*: memiliki *interface* terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (*Application Programming Interface*).

12. *Lients* dan *Tools* : dilengkapi dengan berbagai *tool* yang dapat digunakan untuk administrasi *database*, dan pada setiap *tool* yang ada disertakan petunjuk *online*.
13. Struktur tabel : memiliki struktur tabel yang lebih lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan *database* lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.

