

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang manajemen proyek khususnya manajemen biaya dan manajemen waktu bukanlah sesuatu yang baru. Penelitian ini tentang permasalahan sudah banyak dibahas oleh peneliti sebelumnya. Suatu penelitian menjadi unik dikarenakan adanya lokasi, waktu dan kondisi setiap penelitian yang tidak mungkin sama. Dalam memulai sebuah penelitian, dibutuhkan hasil penelitian yang berkaitan terdahulu sebagai referensi dan pendukung kevalidan.

Penelitian skripsi ini akan peneliti kaitkan dengan beberapa karya ilmiah terdahulu untuk mendapatkan referensi dengan wawasan yang lebih luas, seperti :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metodelogi Penelitian	Kesimpulan
1.	I Gst. Ketut Sudipta, 2013	Studi Manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Villa Bali Air)	Data Primer dan data Sekunder	Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dalam enam bulan pertama terjadi pengelolalan sumber daya yang maksimal. Kemaksimalan ini didapat karena adanya pembiayaan dan pengendalian biaya proyek yang tepat atau sesuai rencana.
2.	Jajang Atmajaya, Yan Parta Wijaya,	Pengendalian Biaya Mutu dan Waktu Pada Proyek Konstruksi dengan Konsep Earned Value (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jembatan Beringin – Kota Padang)	Earned Value	Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pada saat terjadi keterlambatan di minggu ke-32, biaya proyek yang dikeluarkan lebih kecil dari yang direncanakan sebelumnya.
3.	Muhammad Zainal Muttaqin, 2020	Analisa Jadwal Pelaksanaan Proyek Menggunakan Microsoft Project	Microsoft Project 2019	Dari hasil yang diperoleh terdapat lintasan kritis yang diperoleh dan penambahan pekerja yang dapat mempercepat 101 hari

				kalender dari 140 hari yang direncanakan.
4.	Muhammad Chilmi, 2020	Optimalisasi Waktu Proyek dengan Menggunakan Metode CPM	<i>Critical Path Method (CPM)</i>	Dari hasil yang didapatkan dari CPM durasi sebesar 604 hari dan dari monte carlo sebesar 681 hari kalender.
5.	Nico Siliansyah, Sely Novita Sari, Anggi Hermawan, 2021	Analisa Pengendalian waktu Pembangunan Rumah type 86 di Semarang Provinsi Jawa Tengah dengan Menggunakan <i>Critical Path Method (CPM)</i>	<i>Critical Path Method (CPM)</i>	Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan, maka diperoleh waktu penyelesaian yang dibutuhkan dalam Pembangunan Rumah type 86 di Kota Semarang adalah selama 93 hari.

## 2.2 Manajemen Waktu

Manajemen waktu proyek adalah proses merencanakan, menyusun dan mengendalikan jadwal kegiatan proyek. Manajemen waktu termasuk ke dalam proses yang akan diperlukan untuk memastikan waktu penyelesaian suatu proyek. Sistem manajemen waktu berpusat pada berjalan atau tidaknya perencanaan dan penjadwalan proyek. Dimana dalam perencanaan dan penjadwalan tersebut telah disediakan pedoman yang spesifik untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan lebih cepat dan efisien (Clough dan Scars, 1991).

Suatu proyek dapat dikatakan berhasil dengan baik apabila ditinjau dari segi ekonomis, proyek tersebut dilaksanakan secara efektif dan efisien. Dengan kata lain, proyek dapat terhindar dari segala macam pemborosan yang nantinya dapat berpengaruh pada keuntungan yang ingin dicapai. Salah satu hal yang dapat menyebabkan timbulnya pemborosan tersebut adalah lamanya durasi pelaksanaan proyek. Kesuksesan yang memenuhi kriteria waktu (jadwal), selain juga biaya (anggaran) dan mutu (kualitas). Selain manajemen waktu, tentu juga harus diikuti dengan pelaksanaan proyek yang baik sesuai dengan perencanaannya.

Dengan manajemen waktu dan pelaksanaan yang baik, maka resiko sebuah proyek pembangunan rumah tersebut akan mengalami keterlambatan menjadi kecil. Secara langsung hal tersebut akan mengurangi pembekakan biaya proyek, serta

pada akhirnya akan memberikan keuntungan tersendiri bagi para kontraktor sebagai penanggung jawab pelaksanaan proyek. Saat ini banyak dijumpai proyek-proyek yang mempunyai performa yang kurang baik untuk penyelesaian tepat waktu, maka diperlukan suatu analisa tentang pelaksanaan manajemen waktu proyek pada perusahaan kontraktor, sehingga dapat diketehui kekurangan dan kelemahan yang dilakukan selama ini, yang nantinya dapat menjadi masukan bagi kontraktor, untuk dapat lebih baik dalam pelaksanaan manajemen waktu suatu proyek (Dundu dan Mangare, 2016).

Secara sederhana manajemen waktu proyek dapat didefinisikan sebagai serangkaian proses yang dibutuhkan untuk mengatur waktu proyek agar tepat waktu. Untuk menghasilkan suatu perencanaan manajemen waktu proyek yang baik maka harus dilakukan beberapa tahapan (PMBOK, 2013).

### **2.2.1 *Plan schedule management***

*Plan schedule management* adalah tahapan mendefinisikan kegiatan/proyek apa yang sebenarnya akan dikerjakan. Saat akan membuat rencana penyelesaian proyek maka langkah awalnya adalah memajemen rencana-rencana tadi menjadi sebuah urutan yang terstruktur.

### **2.2.2 *Define activities***

Ketika tender proyek konstruksi dimenangkan maka seorang perencana akan mendefinisikan kegiatan/pekerjaan teknis yang akan dilaksanakan di proyek. Hasil dari penentuan kegiatan/pekerjaan dituangkan ke *Activity List* (daftar kegiatan). Berikut ini contoh activity list kegiatan/pekerjaan pada proyek pembangunan perumahan serta prasarannya.

- a. Pekerjaan prasarana :
  - 1) *Land Clearing* lahan
  - 2) Pekerjaan penimbunan area
  - 3) Pekerjaan pembentukan kavling rumah
  - 4) Pekerjaan pembentukan jalan
  - 5) Pekerjaan pengecoran jalan
  - 6) Pekerjaan saluran (galian dan pengecoran)

b. Pekerjaan pembangunan rumah

- 1) Pekerjaan pondasi
- 2) Pekerjaan sloof,
- 3) Pekerjaan kolom
- 4) Pekerjaan dinding
- 5) Pekerjaan ring balok
- 6) Pekerjaan atap
- 7) Pekerjaan pengecatan, Dsb

Semua kegiatan yang akan dilaksanakan pada proyek akan didaftar dengan sedapat mungkin tidak ada yang terlupakan. Proses ini membutuhkan pengalaman dan ketelitian si perencana. Kesalahan dalam pendaftaran kegiatan proyek akan berakibat pada meningkatnya biaya proyek. Dalam skala besar, kesalahan akan berdampak pada terganggunya aktivitas dan keterlambatan proyek.

### ***2.2.3 Sequence activities***

Setelah semua kegiatan didaftarkan maka tahapan selanjutnya adalah menyusun semua kegiatan sesuai dengan urutan pelaksanaan di proyek. Proses ini membutuhkan logika serta pengalaman dari pelaksanaan proyek-proyek sebelumnya. Logika dan pengalaman akan dipakai untuk membuat urutan sebuah kegiatan/pekerjaan. Contoh : Pekerjaan pemasangan dinding bata dapat dilaksanakan setelah pekerjaan cor sloof selesai dilaksanakan . Dan akan tidak mungkin pekerjaan cor sloof dilaksanakan kalau pekerjaan pondasi belum selesai dilaksanakan.



Gambar 2.1 WBS proyek pembangunan rumah

#### 2.2.4 *Estimate activity Resource*

*Estimate activity Resource* adalah tahapan mendaftar semua sumber daya (SDA, SDM dll) yang tersedia. Ketersediaan dan estimasi kebutuhan sumber daya akan di develop pada pelaksanaan proyek. Estimasi yang dimaksud adalah memperkirakan jenis dan jumlah material, peralatan ,sumber daya manusia serta perlengkapan-perengkapan lain yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek.

#### 2.2.5 *Estimate activity durations*

Tahapan ini bertujuan untuk memperkirakan durasi pekerjaan/ kegiatan yang sudah ditentukan pada tahapan *sequence activities*. Durasi yang telah ditentukan akan menjadi dasar untuk memperkirakan serta mengalokasikan sumber daya yang tersedia. Ada 3 (tiga) metode estimasi durasi waktu (PMBOK, 2004) yaitu :

##### a. *Analogous estimating*

Dalam metode *analogous estimating*, digunakan durasi aktual untuk aktivitas sejenis-sebelumnya. Durasi aktual ini menjadi dasar untuk mengestimasi durasi suatu aktivitas. Contohnya, semua pekerjaan proyek yang pernah dilaksanakan sebelumnya menjadi analogi untuk mengestimasi durasi dengan menyesuaikan perbedaan yang mungkin terjadi seperti inflasi, labour rate dll.

##### b. *Parametric estimating*

Hampir sama dengan *analogous estimating*, metode *parametric estimating* juga menggunakan data dari proyek yang pernah dilaksanakan sebelumnya. Hanya

saja metode ini menggunakan akurasi yang tinggi dengan menggunakan analisis statistik dalam proses estimasinya.

c. *Three-point estimating*

suatu estimasi yang dibentuk dari 3 (tiga) estimasi durasi dengan menggunakan metode statistik yaitu :

1) *Most likely*

Metode ini memberikan durasi berdasarkan jumlah rata-rata *resource* yang akan mengerjakan suatu aktivitas. Metode estimasi ini diharapkan akan mencapai suatu realistik produktivitas.

2) *Optimistic*

Metode ini memberikan durasi berdasarkan jumlah rata-rata *resource* yang akan mengerjakan suatu aktivitas. Metode estimasi ini diharapkan akan mencapai suatu realistik produktivitas.

3) *Pessimistic*

Metode ini memberikan durasi berdasarkan suatu kondisi terjelek yang ada di estimasi *most likely*.

### **2.2.6 Bar chart dan kurva s (S Curve)**

Setelah uraian kegiatan disusun berdasarkan urutan pelaksanaan maka langkah selanjutnya adalah menentukan durasi pelaksanaan seluruh kegiatan tersebut. Rangkaian kegiatan dengan durasinya dituliskan ke dalam sebuah skedul bar chart. Durasi pelaksanaan kegiatan pada skedul bar chart akan diwakili oleh panjang garis datar lurus. Skedul bar chart akan memudahkan kita dalam membaca dan memahami urutan serta durasi setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan.





- 1) Keadaan itu sendiri di luar kekuasaan si berutang dan memaksa
  - 2) Keadaan tersebut harus keadaan yang tidak dapat diketahui pada waktu perjanjian itu dibuat, setidaknya resikonya tidak dipikul oleh si berutang.
- b. *Schedule compression* (kompresi jadwal)

Pada kondisi dan keadaan tertentu, proyek akan mengalami keterlambatan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa keterlambatan biasanya disebabkan manajemen proyek yang buruk. Oleh karena itu pada kondisi ini dibutuhkan penyesuaian serta perbaikan manajemen agar proyek berjalan normal. Tentunya dibutuhkan effort serta metode tambahan dalam proses mengembalikan proyek pada jalurnya. Ada 2 (dua) metode yang dapat dilakukan untuk mengkompresi waktu/jadwal (*schedule compression*) proyek. Hal ini dimaksudkan untuk mengejar keterlambatan pelaksanaan yang terjadi pada minggu-minggu sebelumnya, yaitu :

1) *Fast-tracking*

*Fast-tracking* adalah pemampatan waktu penyelesaian proyek dengan cara memparalekan aktivitas-aktivitas yang biasa dikerjakan dengan cara serial. Contoh : Sembari mengerjakan pemasangan dinding bata, tukang atap dapat langsung mengerjakan pemasangan rangka atap baja ringan walaupun dinding belum diplester dan diaci.

2) *Crashing*

*Crashing* adalah membuat suatu tindakan untuk menurunkan jumlah total durasi proyek. Tindakan ini diambil setelah menganalisa sejumlah alternatif untuk menentukan bagaimana memperoleh pemampatan total durasi penyelesaian proyek semaksimal mungkin dengan eskalasi biaya sekecil kecilnya. Tindakan itu berupa :

- a) Meningkatkan produktivitas
- b) Menambah jumlah tenaga atau pekerja
- c) Bekerja lembur
- d) Mengurangi scope pekerjaan (jika bisa)
- e) Men-sub kontrakkan pekerjaan-pekerjaan.

### **2.3 Manajemen Biaya Proyek (*Project Cost Management*)**

Untuk menjaga kesinambungan proyek yang konsisten, dibutuhkan manajemen biaya proyek yang baik. Manajemen biaya proyek yang baik akan menghadirkan pembiayaan yang terukur serta memberi peringatan saat terjadi over cost. Dalam sistem akuntansi, biaya proyek dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu:

- a. Biaya langsung, yaitu biaya yang berkaitan langsung dengan proses produksi seperti biaya bahan, upah tenaga kerja, alat-alat konstruksi, biaya sub-kontraktor dll.
- b. Biaya tak langsung, yaitu biaya yang dibebankan ke proyek dan tidak berhubungan langsung dengan proses produksi seperti biaya administrasi proyek, biaya overhead dll

#### **2.3.1 Arus kas (*cash flow*)**

Secara sederhana arus kas atau *cash flow* adalah anggaran kas (Asiyanto, 2005). Arus kas menjelaskan semua uang yang keluar masuk dan sebaliknya selama pelaksanaan proyek berlangsung. Dengan kata lain, arus kas sendiri dapat menjadi sebuah parameter menjelaskan keuangan proyek. Menurut Serhat Melik (2010:6-7) arus kas sangat penting dalam proyek konstruksi karena :

- a. Dari arus kas kita dapat menggambarkan berapa jumlah uang yang dibutuhkan selama pelaksanaan proyek berlangsung. Gambaran ini akan menjadi peringatan jika terjadi deviasi antara pembiayaan dengan durasi proyek yang sedang berlangsung. Dengan kata lain, arus kas ini akan menjadi gambaran resiko keuangan pada proyek.
- b. Biaya dan waktu merupakan dua hal yang sangat vital sebagai penentu suksesnya sebuah proyek. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah analisis arus kas yang kuat agar kita mendapatkan gambaran atas integrasi biaya-waktu proyek.

- c. Arus kas menjadi gambaran atau laporan singkat atas situasi keuangan proyek yang akan dengan mudah dipahami oleh manajer proyek, owner, kontraktor pelaksana atau penyedia jasa lainnya.

Ada dua bagian unsur utama dalam membuat arus kas, yaitu jadwal penerimaan dan jadwal pengeluaran (Asiyanto, 2005). Realisasi penerimaan akan ditentukan oleh kesepakatan yang tertuang dalam kontrak proyek yang ditandatangani oleh owner dan pelaksana.

Ada beberapa kesepakatan cara pembayaran kontrak proyek konstruksi yang biasa terjadi, yaitu :

- a. Pembayaran dengan uang muka atau tanpa uang muka
- b. Pembayaran bulanan (*monthly payment*)
- c. Pembayaran termin (*progress payment*)
- d. Pembayaran sekali di akhir (*turnkey payment*)

Dari empat point diatas, dapat disimpulkan bahwa kontraktor pelaksana akan membutuhkan kas awal ataupun modal jika di dalam kontrak tertuang pembayarannya tanpa uang muka.

### **2.3.2 Perencanaan Manajemen Biaya Proyek**

Pembiayaan proyek yang baik dan terperinci akan menghasilkan laporan arus kas proyek yang terperinci. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa dari arus kas, seorang manajer proyek akan melihat kondisi proyek yang sedang dikerjakannya. Manajemen biaya proyek memiliki peran penting dalam pelaksanaan proyek. Maka ketika manajemen biaya sebuah proyek buruk, dapat disimpulkan bahwa arus kas dan laporan keuangan proyek tersebut juga pasti buruk. Dalam hal inilah diperlukan tahapan/proses perencanaan manajemen biaya proyek yang baik untuk merencanakan pembiayaan proyek yang baik juga.

Proses dalam memajemen biaya proyek melibatkan *planning, estimating, budgeting, financing, funding, managing* dan *controlling cost* hingga proyek mampu diselesaikan dengan anggaran yang telah ditetapkan. Dalam proses

membuat manajemen biaya proyek sendiri, ada beberapa tahapan proses yang akan dilalui (PMBOK, 2013), seperti :

a. *Plan Cost Management*

*Plan cost management* adalah proses menetapkan kebijakan, prosedur dan membuat dokumen untuk planning, managing, expanding dan pengendalian biaya proyek.

b. *Estimates Costs*

*Estimates costs* adalah proses pengembangan suatu aproksimasi (mencari nilai yang mendekati) sumber moneter yang diperlukan dalam penyelesaian kegiatan proyek. Ada 3 (tiga) teknik mengestimasi biaya yaitu :

1) *Analogous estimating*

Dalam teknik *analogous estimating*, digunakan biaya aktual dari proyekproyek sebelumnya yang sejenis sebagai basis untuk mengestimasi biaya proyek. Teknik ini juga disebut “TOP DOWN estimating”.

2) *Parametic estimating*

Teknik *parametic estimating* adalah suatu teknik yang menggunakan relasi statistik antara data historis dan variabel lainnya (contoh : meter persegi dalam pembangunan rumah, jumlah unit modul dalam penyusunan suatu *software* aplikasi, jumlah men hours untuk desain pekerjaan konstruksi, dll) untuk menghitung estimasi biaya *resource* aktivitas.

3) *Buttom up estimating /project data*

Teknik *buttom up estimating* dilakukan dengan cara menghitung estimasi biaya dari setiap *work package* atau setiap aktivitas kemudian dibuat rekapnya ke level yang lebih tinggi untuk keperluan pembuatan pelaporan dan tracking biaya. Teknik ini juga disebut “BUTTOM UP Estimating”.

Perencanaan penggunaan sumber daya dan estimasi biaya proyek dapat dirumuskan dengan berikut :

- a. Untuk tiap item pekerjaan dalam WBS : Harga/ biaya : kuantitas x harga satuan.
- b. Total proyek “*base cost*” : total semua biaya dalam item WBS .

- c. Penambahan berbagai faktor biaya kedalam “*base cost*” disebut “total project cost”

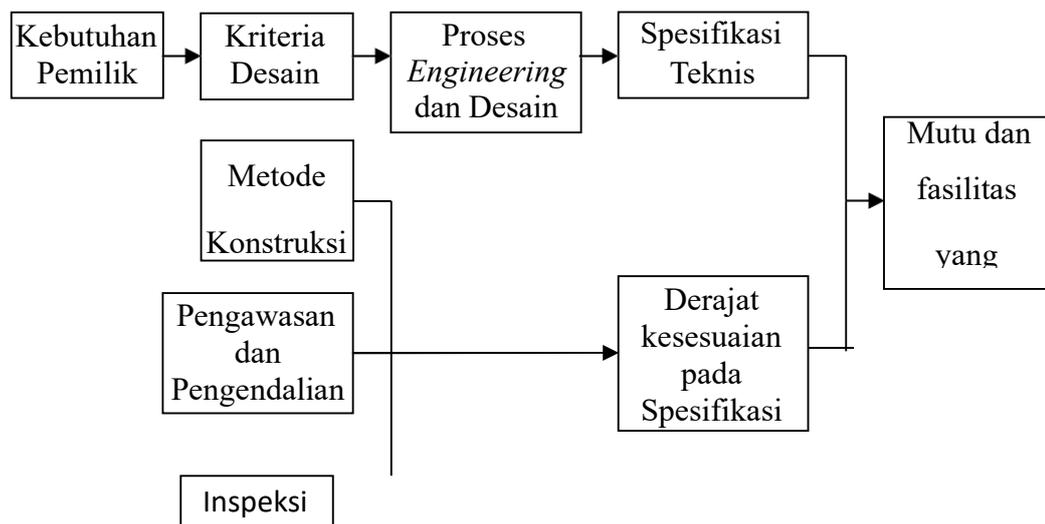
## **2.4 Manajemen Mutu (*Quality Management*)**

Salah satu Knowledge Area dalam manajemen proyek adalah manajemen mutu proyek (Duncan, 2000). Manajemen Mutu (*Quality Management*) adalah aktivitas yang terkoordinasi untuk membimbing dan mengendalikan organisasi dalam hal mutu (*The Association for Project Management. “The 40 Key Competencies of Project Management”*, diakses dari [www.trainersdirect.com](http://www.trainersdirect.com), Februari 2010). Sedangkan LPJKN menyebutkan (Cinantya, 2008) bahwa manajemen mutu menerapkan standar dan proses yang obyektif untuk mencapai tujuan subyektif, yaitu kepuasan pemakai jasa (*user*) lewat penerapan perencanaan mutu, pengendalian mutu, jaminan mutu dan perbaikan yang terus menerus pada keseluruhan masa berlaku proyek.

### **2.4.1 Konsep Manajemen Mutu Proyek Konstruksi**

Dalam kaitan dengan proyek, mutu adalah karakteristik produk, baik berupa barang atau jasa, serta karakteristik rangkaian kegiatan pelaksanaan yang sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Secara umum keinginan pemilik proyek dituangkan dalam dokumen kontrak kerja sebagai persyaratan-persyaratan yang ditetapkan antara kontraktor dan pemilik proyek yang merupakan parameter mutu hasil kerja kontraktor yang meliputi biaya, mutu produk, waktu pelaksanaan, serta keselamatan dan kesehatan kerja (Wiryodiningrat, 1997).

Dalam pelaksanaan konstruksi, kegagalan dalam pencapaian mutu dapat disebabkan oleh pihak-pihak seperti kontraktor, perencanaan, atau bahkan gabungan dari pihak-pihak tersebut. Dalam usaha pencapaian mutu proyek terhadap fasilitas yang dibangun, terdapat unsur yang mempengaruhi yang dapat dilihat dari pada gambar 2.4 (Barrie dkk., 1987).



Gambar 2.4 Unsur-unsur yang mempengaruhi Mutu Proyek Konstruksi  
(Barrie dkk., 1987)

Manajemen mutu proyek dapat didefinisikan sebagai proses yang diperlukan untuk menjamin bahwa proyek yang dilaksanakan memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan (Duncan, 2000).

Penerapan manajemen mutu pada industri konstruksi dapat dijelaskan dalam diagram alir seperti pada gambar. Adapun diagram alir tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Rounds dan Chi, 1985) :

1. Standar mutu ditetapkan dengan tingkat keseragaman yang lebih tinggi dan lengkap, berdasarkan data dan masukan dari proyek sebelumnya.
2. Tahap desain dan perencanaan, tahap konstruksi, serta evaluasi, menjadi satu kesatuan dalam sistem manajemen mutu, dan jika terjadi kegagalan mutu (*defect*), langsung diidentifikasi dan diperbaiki seawal mungkin.

3. Pangkalan data mutu dikembangkan dari umpan (*feed back*) untuk membatasi pekerjaan yang berulang-ulang akibat kecacatan/kegagalan mutu (*defect*).

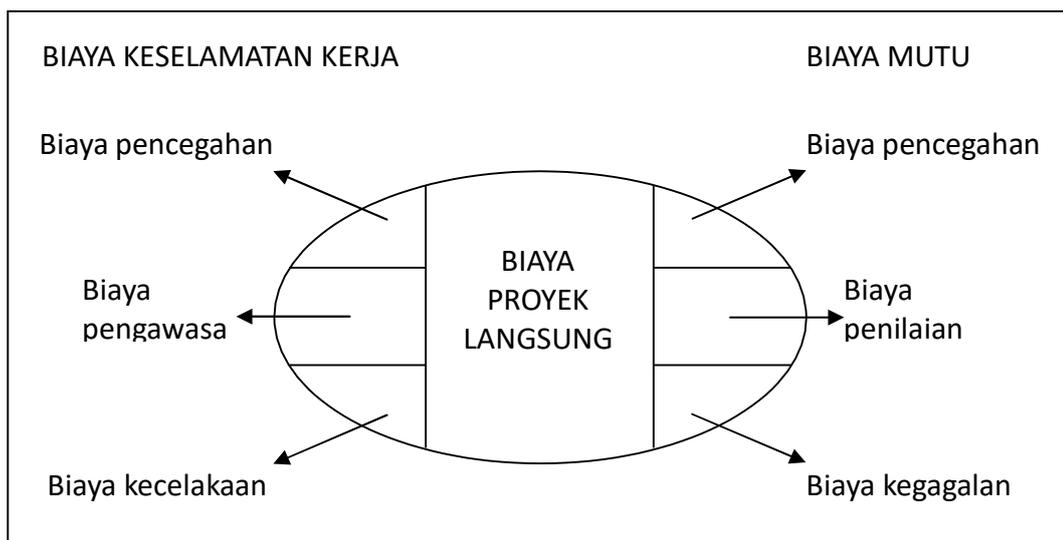
#### 2.4.2 ISO 9001:2000

Sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 memiliki model proses yang dapat dibagi menjadi 5 yaitu : persyaratan dokumen (*document requirements*) tanggung jawab manajemen (*management responsibility*), manajemen sumber daya (*resource management*), realisasi produk dan/atau jasa (*product and/or service realization*); pengukuran, analisa dan perbaikan (*measurement, analysis and improvement*) (Hoyle, 2001).

### 2.5 Biaya mutu (*Quality Cost*)

#### 2.5.1 Pengertian Biaya Mutu

Secara umum dalam pekerjaan suatu proyek, biaya total proyek dapat meliputi biaya proyek langsung, biaya keselamatan kerja, dan biaya mutu, hal ini dapat dilihat pada ilustrasi gambar di bawah ini (Wacono, 2000).



Gambar 2.5 Macam Biaya Pekerjaan Proyek (Wacono, 2000)

Biaya mutu, secara umum dapat didefinisikan sebagai biaya yang dikeluarkan untuk memastikan bahwa keseluruhan mutu produk atau layanan yang dihasilkan, sudah sesuai dengan keinginan pelanggan atau pemberi kerja sebagaimana yang

sudah disepakati bersama sebelumnya (Wacono, 2000).

### **2.5.2 Total Biaya Mutu pada Proyek Konstruksi**

Biro Penelitian, Pengembangan dan Sistem Mutu PT. Waskita Karya (1999) mengungkapkan biaya mutu yang dikeluarkan pada proyek konstruksi umumnya meliputi biaya-biaya seperti di bawah ini :

#### **1. Biaya Tindakan Pencegahan**

Dikeluarkan untuk mencegah terjadinya produk yang tidak diinginkan oleh pemberi kerja, terdiri dari :

- a. Biaya desain produk, dikeluarkan untuk pengawasan mutu dari pengembangan desain produk baru maupun karena adanya perubahan besar dari desain awal.
- b. Biaya pembelian, dikeluarkan untuk pengawasan mutu terhadap bahan atau material dari pemasok atau subkontraktor, sebelum tercapainya kesepakatan pemesanan untuk pembelian.
- c. Biaya perencanaan mutu, dikeluarkan ketika melakukan revisi dan evaluasi dari rencana mutu.
- d. Biaya administrasi, dikeluarkan untuk administrasi secara keseluruhan dari fungsi manajemen mutu.
- e. Biaya pelatihan mutu, dikeluarkan untuk pengembangan dan pelaksanaan program-program pelatihan.
- f. Biaya audit mutu, secara khusus dibentuk untuk mengukur efektifitas kinerja sistem mutu.

#### **2. Biaya Penilaian dan Pemeliharaan,**

Dikeluarkan untuk melakukan evaluasi atas produk atau proses, supaya mutu diterima oleh pemberi kerja, terdiri dari:

- a. Biaya tes kualifikasi produk, dikeluarkan untuk menguji produk baru atau karena ada perubahan besar dari suatu produk.
- b. Biaya inspeksi dan tes atas produk dari pemasok, dikeluarkan untuk menilai produk dari pemasok apakah memenuhi persyaratan.
- c. Biaya proses dan hasil inspeksi dan test, dikeluarkan untuk inspeksi dan test

pada suatu proses pekerjaan baik yang sedang berlangsung maupun pekerjaan yang sudah berakhir.

- d. Biaya pemeliharaan dan kalibrasi, dikeluarkan untuk pemeliharaan dan kalibrasi dari peralatan inspeksi dan test.

### **3. Biaya Kegagalan**

Dikeluarkan bila terjadi kesalahan dan ketidak- sempurnaan suatu hasil pekerjaan sehingga mutu produk tersebut tidak diterima oleh pemberi kerja, terdiri dari:

- a. Biaya kegagalan desain, dikeluarkan sehubungan dengan ketidaksesuaian desain awal.
- b. Biaya atas produk dari pemasok yang ditolak, dikeluarkan karena pembelian produk-produk yang tidak sesuai.
- c. Biaya penilaian ulang dan tindakan perbaikan, dikeluarkan untuk penilaian ulang dan penempatan produk-produk yang tidak sesuai. Serta tindakan-tindakan perbaikan yang dianggap perlu untuk menghindari terjadinya kesalahan yang berulang.
- d. Biaya pekerjaan ulang, jumlah keseluruhan untuk upah tenaga kerja dan pembelian material atau bahan untuk suatu pekerjaan ulang karena ada perbaikan produk yang cacat.
- e. Biaya karena barang afkir atau pekerjaan yang dibongkar, jumlah keseluruhan untuk upah tenaga kerja, pembelian material atau bahan dari produk hasil pekerjaan yang cacat dan tidak dapat diperbaiki sehingga harus dibongkar supaya memenuhi persyaratan.
- f. Biaya atas kesalahan eksternal, dikeluarkan sehubungan dengan cacat produk karena kesalahan proses pengiriman atau penyerahan kepada pelanggan atau pemberi kerja.

Dari uraian di atas maka total biaya mutu yang harus dikeluarkan pada proyek konstruksi dapat dirumuskan sebagai berikut (Biro Penelitian, Pengembangan dan Sistem Mutu PT. Waskita Karya, 1999) :

$$T = P + A + F$$

Dimana,

T = Total Biaya Mutu

P = Biaya Tindakan Pencegahan (*preventive*)

A = Biaya Penilaian dan Pemeliharaan (*appraisal*)

F = Biaya Kegagalan (*failure*)

## 2.6 Indikator – Indikator Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value)

Metode konsep nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan tiga indikator, yaitu :

### a. BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*)

BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) jumlah anggaran untuk pekerjaan yang berhubungan dengan jadwal pelaksanaan. Jumlah ini akan memberitahukan biaya semua tugas berdasarkan tanggal mulai proyek. Disini terdapat kombinasi biaya, jadwal dan ruang lingkup pekerjaan dimana setiap item pekerjaan telah diberi rincian biaya dan jadwal yang kemudian akan menjadi patokan penyelesaian pekerjaan tersebut (Soeharto, 1999). BCWS dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{BCWS} = \% (\text{bobot rencana}) \times \text{Nilai kontrak} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\text{BCWP} = \% (\text{bobot realisasi}) \times \text{nilai kontrak (RAB)}$$

### b. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) adalah nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP, akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk

..... (2.2)

maksud tertentu (Soeharto, 1999). BCWP dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut :

c. *ACWP (Actual Cost Work Performed)*

*ACWP (Actual Cost of Work Performed)* adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang dilakukan, yang dapat digunakan sebagai alat analisis biaya dan jadwal yang dirancang untuk membantu mengetahui apakah proyek masih sesuai jadwal dan anggaran atau terjadi kendala. Biaya ini diperoleh dari data keuangan proyek selama periode pelaporan (misalnya akhir bulan). Semua biaya dikumpulkan dan direkap untuk ditagih oleh setiap item pekerjaan, termasuk penghitungan "*overhead*". sehingga ACWP adalah jumlah aktual / aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan pada waktu tertentu. (Soeharto, 1999). ACWP bisa didapat dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{ACWP} = \% (\text{bobot pelaksanaan} \times \text{nilai anggaran (RAP)}) \quad (2.3)$$

Dengan adanya ketiga indikator yang terdiri dari BCWS, BCWP, dan ACWP, dalam suatu perhitungan pelaksanaan suatu proyek maka kita dapat menghitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek tersebut, seperti:

1) Varians Biaya dan Varians Jadwal Terpadu

Kemajuan proyek yang dianalisis dengan metode *varians* sederhana kurang tepat, karena metode tersebut tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Untuk mengatasinya, metode konsep nilai hasil dapat digunakan dengan indikator ACWP, BCWP dan BCWS yang digunakan untuk menentukan varians. Varians yang dihasilkan disebut *cost variance (CV)* dan *schedule variance (SV)*.

a) *Cost Variance (CV)*

*Cost Variance* adalah selisih antara nilai yang diperoleh setelah penyelesaian paket pekerjaan dan biaya aktual selama pelaksanaan proyek. Varians biaya bertanda positif menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan yang diperoleh lebih

besar dari pada biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan paket pekerjaan tersebut. Skor negatif menunjukkan bahwa nilai paket pekerjaan yang dilakukan lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan. Varian biaya (*CV*) dapat dilihat pada persamaan di bawah ini :

$$\boxed{\text{Varians Biaya (CV)} = BCWP - ACWP} \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

*CV* : Varians Biaya (RP)

*BCWP* : Nilai Hasil (RP)

*ACWP* : Pengeluaran (RP)

b) *Schedule Variance (SV)*

*Schedule Variance* digunakan untuk menghitung penyimpangan antara *BCWP* dengan *BCWS*. Apakah proyek yang sedang dijalankan masih sesuai jadwal rencana atau tidak. Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan. Rumus varian jadwal (*SV*) dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$\boxed{\text{Varians Jadwal (SV)} = BCWP - BCWS} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

*SV* : Varians Jadwal (RP)

*BCWP* : Nilai Hasil (RP)

*ACWP* : Pengeluaran (RP)

Tabel 2.2 Analisis Varians Terpadu

Varians Jadwal (SV)	Varians Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya lebih kecil dari anggaran.
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari anggaran.
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat dari jadwal.
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran.
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari anggaran.
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan menelan biaya di atas anggaran.
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran.
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari rencana dengan menelan biaya di atas anggaran.

Sumber: Soeharto 1999

Tabel 2.1 Angka negatif pada varians biaya menunjukkan keadaan dimana biaya yang lebih tinggi dari yang dianggarkan disebut *overflow*, angka nol menunjukkan bahwa pekerjaan telah selesai sesuai dengan biaya, dan angka positif berarti pekerjaan telah selesai berjalan dengan biaya yang lebih rendah daripada anggaran serta dengan jadwal. Angka negatif berarti terlambat, nol berarti tepat, dan angka positif berarti lebih cepat dari yang direncanakan (Soeharto, 1999).

## 2) Indeks Produktivitas dan Kinerja

Manajer proyek sering kali ingin mengetahui seberapa efisien sumber pendanaan digunakan. Ini dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja.

### a) Indeks Kinerja Biaya (CPI)

*Cost Performance Index* (CPI) digunakan untuk menentukan status proyek.

$$\text{Indeks Kinerja Biaya (CPI)} = \text{BCWP} : \text{ACWP}$$

Dimana jika nilai  $CPI < 1$ , berarti proyek akan mengalami kerugian jika tidak diambil solusi atau tindakan perbaikan. Rumus indeks kinerja biaya dapat dilihat pada persamaan :

... (2.6)

$CPI$  : Indeks Kinerja Biaya

$BCWP$  : Nilai Hasil (RP)

$ACWP$  : Pengeluaran (RP)

b) Indeks Kinerja Jadwal ( $SPI$ )

*Schedule Performance Index* ( $SPI$ ) digunakan untuk membandingkan bobot pekerjaan di lokasi dan dalam perencanaan. Jika nilai  $SPI < 1$ , maka progress proyek tertinggal dibanding rencana. Rumus indeks kinerja biaya dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$\boxed{\text{Indeks Kinerja Jadwal } (SPI) = BCWP : BCWS} \quad \dots (2.7)$$

$SPI$  : Indeks Kinerja Jadwal

$BCWP$  : Nilai Hasil (RP)

$ACWP$  : Pengeluaran (RP)

Bila angka indeks kinerja ditinjau lebih lanjut, maka akan terlihat hal – hal sebagai berikut:

1. Angka indeks kinerja kurang dari 1 berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada suatu kesalahan dalam pelaksanaan proyek.
2. Sejalan dengan pemikiran di atas, jika indeks kinerja pelaksanaan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam artian pengeluaran di bawah anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
3. Semakin besar selisih angka 1, semakin besar penyimpangan dari perencanaan dasar atau anggaran. Sekalipun jumlahnya terlalu tinggi, yang berarti pekerjaan tersebut berjalan dengan sangat baik, harus ada penilaian apakah

perencanaan atau anggaran tersebut tidak realistis.

Angka indeks kinerja sama dengan 1,00 yang berarti anggaran / waktu pelaksanaan yang direncanakan sesuai jadwal. Nilai default untuk SPI dan CPI adalah 1,00 (nilai dalam kondisi aman atau dalam kondisi untuk melakukan pekerjaan di situs sesuai rencana). Jika SPI dan CPI di bawah 1,00, implementasi dapat dilanjutkan. Dapat dikatakan bahwa pelaksanaan pekerjaan di lapangan mengalami kerugian dan kemunduran, sebaliknya jika nilai SPI dan CPI lebih besar dari 1,00 pelaksanaannya lebih cepat dari jadwal yang direncanakan dan menguntungkan. (Soeharto, 1999)