

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum (Manajemen Proyek)

Proyek merupakan upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. (Dipohusodo, 1996)

Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hirarki (arus kegiatan) vertikal maupun horisontal. (Soeharto, I., 1997)

2.2 Sistem Monitoring dan Pelaporan Proyek

Monitoring dan pelaporan proyek adalah alat-alat yang diperlukan untuk pengendalian dan pengawasan proyek. Monitoring dapat diartikan sebagai mengamati-amati dan mempengaruhi kegiatan-kegiatan pokok dari hasil pekerjaan. Pelaporan berarti memberikan informasi kepada seseorang tentang kemajuan, masalah-masalah dan kemungkinan-kemungkinan dikemudian hari. Sedangkan pengawasan atau pengendalian cenderung berarti mengandung tindakan yang perlu pada saat yang tepat. (Dipohusodo, I., 1995)

Monitoring berbeda dengan evaluasi, yang mana monitoring mengukur apakah proyek masih tetap berjalan pada jalannya, sedangkan evaluasi mempermasalahkan apakah proyek berjalan pada jalan yang benar. Dengan demikian, monitoring merupakan suatu proses yang terus menerus atau *continue*. Karena proyek biasanya menggunakan organisasi proyek bentukan baru atau sementara, maka sistem monitoring dan pelaporan tradisional yang biasa diterapkan pada manajemen rutin mungkin perlu penyesuaian terhadap tuntutan keadaan proyek yang bersifat khusus tersebut. (Dipohusodo, I., 1995)

Monitoring merupakan langkah awal dari pengendalian proyek, dengan memonitoring biaya dan jadwal maka dapat diketahui seberapa besar penyimpangan biaya dan jadwal antara rencana dan pelaksanaan proyek tersebut saat pelaporan. Oleh karena itu untuk meningkatkan efektifitas dalam pemantauan perlu digunakan konsep nilai hasil, suatu metode yang menintegrasikan hubungan antara biaya dan waktu serta memberikan gambaran tentang kondisi kelangsungan proyek. (P. Chandra, 2003)

2.2.1 Format Monitoring

Suatu rencana monitoring dan pelaporan merangkum masalah-masalah yang secara aktif harus diamati, dipengaruhi, dan dilaporkan selama proses pelaksanaan. Untuk setiap hal yang akan dimonitoring, rencana monitoring menetapkan hal-hal sebagai berikut:

1. Kapan monitoring harus dilaporkan.
2. Indikator-indikator yang bersangkutan dengan kemajuan pekerjaan.
3. Tingkat keberhasilan yang diharapkan untuk masing-masing indikator tersebut.
4. Sumber-sumber data untuk membuktikan indikator.
5. Manager atau jabatan yang harus diberi laporan.

Pada umumnya lima jenis informasi yang merupakan dari bagian suatu rencana monitor diperlukan dari kelompok yang terakhir, yaitu (Dipohusodo, I.,1995) :

1. Kegiatan-kegiatan pekerjaan proyek yang sedang dikerjakan dan kemajuan kearah keluaran sesuai rencana.
2. Pembiayaan proyek sampai dengan saat dilaporkan dan untuk masa kemudian.
3. Sumber daya yang tersedia dan penggunaannya.
4. Jadwal yang realistis dan penyesuaian serta perubahan yang diperlukan.
5. Masalah-masalah dibidang administrasi dan organisasi.

2.2.2 Format Pelaporan

Tujuan dari pelaporan adalah untuk memberikan suatu informasi yang benar kepada orang yang tepat, dalam bentuk format yang sistematis pada saat yang tepat. Sistem laporan kegiatan rutin cenderung bersifat deskriptif, titik berat laporan cenderung melaporkan hal-hal yang sudah berlalu dan hanya memusatkan perhatian pada masukan. Sedangkan laporan yang bersifat analitis, yaitu menguraikan, membandingkan, menilai dan menyarankan, disamping diperlukan juga memberikan informasi kemungkinan perkembangan ke depan untuk mencapai hasil. Sehingga format laporan yang diperlukan paling tidak harus mencakup informasi atas unsur-unsur sebagai berikut (Dipohusodo, I.,1995) :

1. Kemajuan sejak laporan terakhir.

2. Masalah-masalah yang dihadapi sekarang, atau yang mungkin akan timbul.
3. Tindakan-tindakan yang diperlukan.
4. Penyesuaian dan pendekatan proyek yang harus dilakukan dan disarankan.
5. Sasaran pelaksanaan dan langkah-langkah atau tindakan yang direncanakan untuk masa mendatang.

2.2.3 Monitoring Proyek

Terdapat tiga tujuan dalam suatu proyek konstruksi pemantauan (monitoring) yaitu (P. Chandra, 2003) :

1. Memberikan peringatan dini terhadap pelaksanaan setiap pekerjaan yang sesuai dengan kontrak, apabila terjadi hal-hal yang ekonomis atau biaya diluar atau melebihi anggaran.
2. Memberikan umpan balik pada estimator yang bertanggung jawab terhadap penawaran harga tender, baik pada saat ini maupun pada saat tender.
3. Memberikan data nilai varians yang terjadi selama proyek berlangsung.

2.3 Metode Konsep Nilai Hasil

2.3.1 Berdasarkan Waktu (*Time Based*)

Dalam upaya peningkatan efektifitas dan pemantauan (monitoring) dalam kegiatan pelaksanaan pekerjaan proyek perlu digunakan metode selain metode identifikasi varians yang juga menunjukkan kinerja kegiatan. Salah satu metode yang memenuhi tujuan tersebut adalah metode konsep nilai hasil. Dengan demikian, metode ini dapat dikembangkan untuk membuat proyeksi keadaan masa depan proyek, yaitu (Soeharto I., 1998) :

1. Kemungkinan proyek diselesaikan dengan dana sisa yang tersedia,
2. Perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek,
3. Besar proyeksi keterlambatan pada akhir proyek, bila kondisi masih sama seperti saat pelaporan.

Konsep nilai hasil adalah konsep mengitung suatu besarnya biaya yang telah dipakai sesuai menurut anggaran dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan (*Budgeted Cost of Work Performed*). Dengan demikian rumus konsep nilai hasil adalah (Soeharto, I., 1998) :

$$\text{Nilai Hasil} = (\% \text{ penyelesaian}) \times (\text{anggaran}) \quad (2-1)$$

Konsep nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan perkiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan tiga indikator, yaitu ACWP (*Actual Cost of Work Performed*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*), BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*). Berikut ini adalah penjelasan mengenai ketiga indikator tersebut (Soeharto, I., 1998) :

a. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Adalah jumlah biaya actual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan (misalnya akhir bulan), yaitu catatan seluruh pengeluaran biaya actual dari paket kerja termasuk perhitungan overhead dan lain-lain. Jadi, ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

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

Indikator ini menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang telah disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tertentu.

c. BCWS (*budgeted Cost of Work Scheduled*)

Angka ini menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Disini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan.

Dengan menggunakan ketiga indikator tersebut, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek, seperti (Soeharto, I.,1998) :

1. Varians biaya (CV) dan Varians jadwal (SV) terpadu.
2. Memantau perubahan varians terhadap angka standar.
3. Indeks produktivitas dan kinerja.
4. Perkiraan biaya penyelesaian proyek.

2.3.1.1 Varians Biaya dan Jadwal Terpadu

Rumus Varians Biaya (CV) dan Varians Jadwal (SV) adalah (Soeharto I.,1998):

$$CV = BCWP - ACWP \quad (2-2)$$

$$SV = BCWP - BCWS \quad (2-3)$$

Angka negatif varians biaya terpadu yang menunjukkan bahwa biaya lebih tinggi dari anggaran, *cost overrun*. Angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai biaya. Sementara angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran yang disebut *cost underrun*.

Demikian juga varians jadwal, angka negatif berarti terlambat, angka nol berarti tepat sesuai jadwal rencana dan angka positif berarti lebih cepat dari rencana.

2.3.1.2 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Indeks produktivitas atau indeks kinerja untuk mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya. Rumus-rumusnya adalah sebagai berikut (Soeharto. I., 1998) :

$$\text{IndeksKinerjaBiaya(CPI)} = BCWP/ACWP \quad (2-4)$$

$$\text{IndeksKinerjaJadwal(SPI)} = BCWP/BCWS \quad (2-5)$$

Bila angka indeks kinerja ditinjau lebih lanjut, akan terlihat hal-hal sebagai berikut (Soeharto, I.,1998) :

1. Indeks kinerja biaya kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran. Indeks kinerja jadwal kurang dari satu berarti waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal rencana. Bila anggaran dan jadwal telah dibuat secara realistis berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan pekerjaan.
2. Bila indeks kinerja biaya lebih dari satu maka arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran sedangkan indeks kinerja jadwal lebih dari satu artinya jadwal lebih cepat dari rencana.
3. Makin besar perbedaannya dari angka satu maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan atau anggaran. Bahkan bila diperoleh angka yang terlalu tinggi, yang berarti pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaannya atau anggarannya yang tidak realistis.

Berikut penjelasan pada Tabel 2.1 mengenai analisis varians terpadu berdasarkan hasil yang didapat pada hasil SV dan CV.

Tabel 2.1 Analisis Varians Terpadu

Varians Jadwal SV = BCWP - BCWS	Varians Biaya CV = BCWP - ACWP	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal dengan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana 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 anggaran dan jadwal
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan selesai sesuai jadwal dengan menelan biaya lebih tinggi dari anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan lebih cepat dari jadwal dan menelan biaya diatas anggaran

Sumber: Imam Soeharto, 1995:237

2.3.1.3 Proyeksi Biaya dan Jadwal Akhir Proyek

Berdasarkan hasil analisis indikator-indikator yang diperoleh pada saat pelaporan yang meliputi (Soeharto, I., 1998) :

1. Kemajuan fisik aktual dihitung berdasarkan anggaran yang dialokasikan atau BCWP.
2. Pengeluaran tercatat pada system akuntansi atau ACWP.
3. Perencanaan dan anggaran yang mengkaitkan jadwal dengan biaya atau BCWS.

Akan diperoleh proyeksi mengenai akhir proyek atas dasar angka yang didapat pada saat pelaporan. Perkiraan tidak dapat memberikan jawaban dengan angka yang tepat karena didasarkan atas berbagai asumsi, sehingga tergantung dari akurasi asumsi yang dipakai (Soeharto. I., 1998).

Meskipun demikian, pembuatan perkiraan biaya atau jadwal amat bermanfaat karena memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi dimasa yang akan datang, bila kecenderungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan. Dengan demikian, masih tersedia kesempatan untuk melakukan tindakan perbaikan (Soeharto. I, 1998).

Dalam membuat proyeksi digunakan rumus-rumus sebagai berikut (Soeharto, I.,1998) :

1. Anggaran proyek keseluruhan = Ang
2. Anggaran untuk pekerjaan tersisa = Ang – BCWP
3. Indeks kinerja biaya (CPI) = BCWP / ACWP

Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap seperti pada saat pelaporan, maka perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) adalah sama besar dengan anggaran pekerjaan tersisa, atau (Soeharto, I.,1998) :

$$ETC = (Ang - BCWP) \quad (2-6)$$

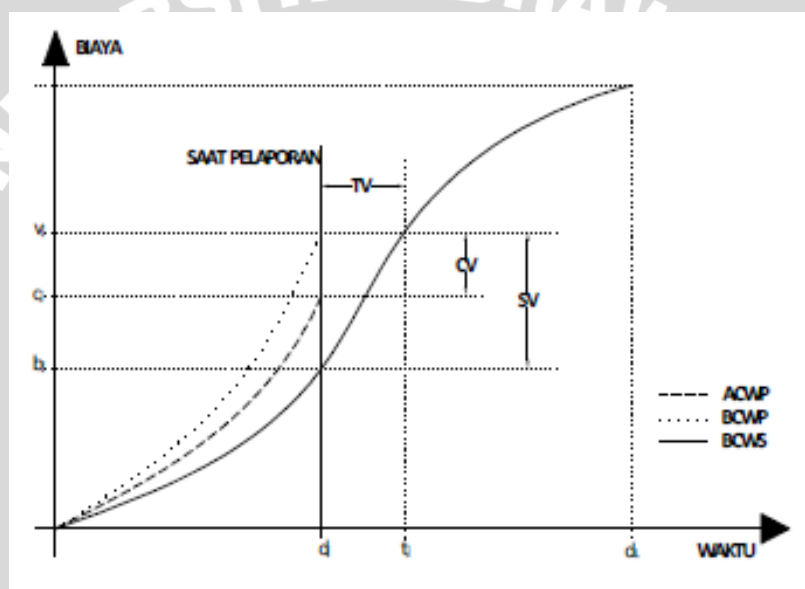
Jadi perkiraan total biaya proyek (EAC) adalah sama dengan jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa atau (Soeharto, I.,1998) :

$$EAC = ACWP + ETC \quad (2-7)$$

Dari nilai EAC dapat diperoleh perkiraan selisih antara rencana penyelesaian proyek (BAC) dengan biaya penyelesaian proyek berdasarkan kinerja pekerjaan yang telah dicapai (EAC) atau yang disebut *Variance at Completion (VAC)*

$$VAC = BAC - EAC \quad (2-8)$$

Grafik yang menghubungkan antara nilai BCWS, ACWP, dan BCWP dengan kumulatif waktu yang menyerupai kurva S dapat dilihat pada gambar 2.1. dari grafik tersebut dapat juga diketahui besarnya nilai CV (*Cost Varians / Varians Biaya*), SV (*Schedule Varians / Varians Jadwal*), serta TV (*Time Varians / Varians Waktu*) pada masing-masing waktu pengamatan.



Gambar 2.1 Kurva S berdasarkan *Time - Based*

2.4 Metode Monte Carlo

2.4.1 Definisi

Metode Monte Carlo adalah metode yang menganalisis perambatan ketidakpastian, dimana tujuannya adalah untuk menentukan bagaimana variasi random atau *error* mempengaruhi sensitivitas, performa atau reliabilitas dari sistem yang sedang dimodelkan.

Simulasi Monte Carlo digolongkan sebagai metode sampling karena input dibangkitkan secara random dari suatu distribusi probabilitas untuk proses sampling

dari suatu populasi nyata. Oleh karena itu, suatu model harus memilih suatu distribusi input yang paling mendekati data yang dimiliki. (Rubinstein, 1981)

Menurut *Monte Carlo Method* (2008), simulasi Monte Carlo didefinisikan sebagai semua teknik sampling statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi terhadap masalah-masalah kuantitatif. *Project Management Institute*(2004), menjelaskan bahwa dalam bidang manajemen proyek, simulasi Monte Carlo digunakan untuk menghitung atau mengiterasi biaya dan waktu sebuah proyek dengan menggunakan nilai-nilai yang dipilih secara random dari distribusi probabilitas biaya dan waktu yang mungkin terjadi dengan tujuan untuk menghitung distribusi kemungkinan biaya dan waktu total dari sebuah proyek. (Adnan Fadjar, 2008:223)

2.4.2 Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo melibatkan penggunaan angka acak untuk memodalkan sistem, dimana waktu tidak memegang peranan substantif (model statis). Pembangkitan data buatan (*artificial data*) dengan menggunakan pembangkit angka acak (*pseudo random numbers generator*) dan sebaran kumulatif yang menjadi interes. Perhitungan awal simulasi Metode Monte Carlo menggunakan program computer excel adalah membangkitkan angka random dari data yang diinput untuk kemudian diiterasi dan dihitung nilai deviasi standar, varian dan *error* untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah pada penelitian ini, maka dari itu kita harus mengetahui definisi dari yang disebut diatas

2.4.2.1 Standar Deviasi

Menurut Made Suyana Utama (2009:43), standar deviasi adalah standar penyimpangan data dari rata-ratanya. Standar deviasi untuk populasi dilambangkan dengan σ^2 dan untuk sampel dinotasikan s^2 .

Menurut Sri Murni Dewi et al. (2008;66), standar deviasi didapat dari :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} (\sum x_i^2 - n\bar{x}^2)} \quad (2-9)$$

2.4.2.2 Iterasi

Iterasi adalah sifat tertentu dari algoritma atau program computer dimana suatu urutan atau lebih dari langkah algoritmik dilakukan di loop program. Di dalam

matematika, iterasi dapat diartikan sebagai suatu proses atau metode yang digunakan berulang-ulang (pengulangan) dalam menyelesaikan permasalahan matematik. Menurut (Adnan Fadjar, 2008:224), penentuan berapa banyak iterasi yang dihitung dengan Persamaan (2.10) :

$$N = \left(\frac{3\sigma}{E}\right)^2 \quad (2-10)$$

2.4.2.3 Distribusi Frekuensi

Menurut definisi yang disajikan Made Suyana Utama dalam bukunya Statistika Ekonomi Dan Bisnis, distribusi frekuensi adalah suatu daftar yang membagi data yang ada dalam beberapa kelas dan praktik dikenal dengan dua macam distribusi frekuensi yaitu :

1. Distribusi frekuensi numerikal adalah frekuensi yang pembagian kelasnya dinyatakan dalam angka-angka atau secara kuantitatif.
2. Distribusi frekuensi kategorikal adalah frekuensi yang pembagian kelasnya dinyatakan dalam kategori-kategori atau secara kualitatif.

Sedangkan diagram dan distribusi frekuensi dibagi menjadi empat yaitu :

1. Histogram adalah gambaran mengenai distribusi dimana setiap kelas dinyatakan dalam segi empat. Pembagian kelas dinyatakan dalam sumbu horizontal yang memakai batas kelas biasa dengan angka bulat terdekat.
2. Poligon adalah diagram yang menggambarkan fekuensi distribusi yang dinyatakan dengan garis lurus yang menghubungkan nilai titik tengah masing-masing.
3. Kurva adalah gambar dari suatu distribusi frekuensi yang ditunjukkan dengan garis lengkung yang luasnya kurang lebih sama dengan luas histogram.
4. Ogiv adalah semacam polygon yang digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi kumulatif. Sumbu vertical menyatakan frekuensi kumulatif sedangkan sumbu horizontal menunjukkan kelas-kelas distribusi frekuensi kumulatif.

Sehingga langkah-langkah secara umum dalam simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut :

1. Mencari standar deviasi dengan data asli minimum dan maksimum.
2. Mencari rata-rata dari data asli minimum dan maksimum.

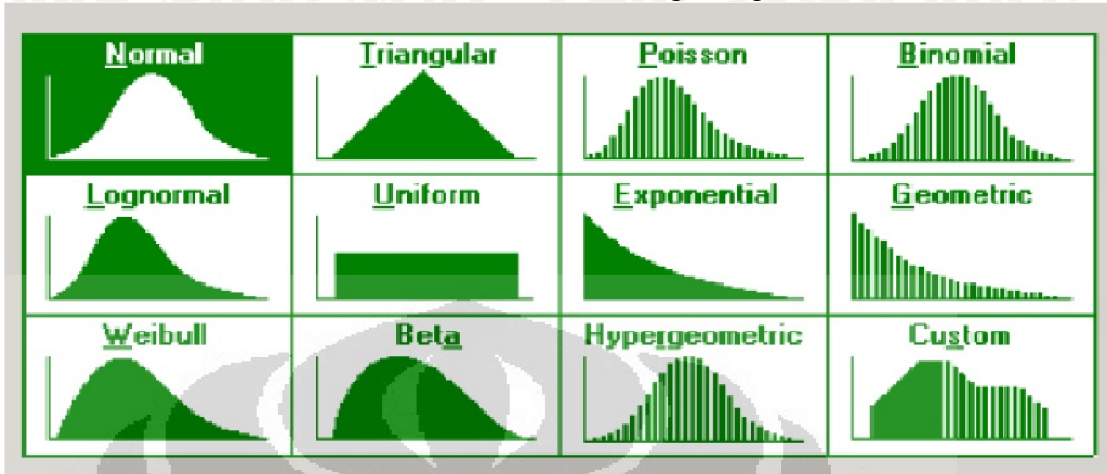
3. Mencari standar *absolute error*.
4. Mencari iterasi dengan rumus Persamaan (2.10).
5. Kemudian membangkitkan angka random sebanyak jumlah iterasi.
6. Mencari *mean*, median, minimum dan maksimum dari angka random.

2.5 *Crystal Ball Software*(Oracle, 2011)

Crystal Ball adalah sebuah perangkat lunak dalam Microsoft Excel yang menyediakan fasilitas untuk mengaplikasikan Simulasi Monte Carlo dan analisis rangkaian waktu, peramalan, optimasi dan analisis pilihan nyata. Simulasi Monte Carlo adalah sebuah metode ketidakpastian yang terkait dengan menggunakan model simulasi di computer. Simulasi tersebut mengaitkan dengan ratusan sampai ribuan replikasi dari sebuah model dimana variabel-variabel ketidakpastian digantikan dengan angka-angka yang dihasilkan dari distribusi yang tepat untuk mempresentasikan bentuk dari ketidakpastian dari variable terkait. Secara *Crystal Ball* melakukan simulasi Monte Carlo dalam tiga tahap :

1. Input: memasukkan (1) variable tetap, yaitu satu atau lebih nilai tetap yang menjadi acuan untuk menentukan hasil simulasi dan(2) variable yang mengandung unsur ketidakpastian (distribusi probabilita), yaitu satu atau lebih nilai dimana faktor ketidakpastian dan didefinisikan dengan bentuk distribusi probabilita statistik termasuk data historis.
2. Proses : memasukkan formula atau rumus (yang dapat lebih dari satu untuk setiap pemodelan) untuk menghitung suatu nilai output berdasarkan variabel yang telah ditentukan.
3. Output: hasil simulasi berupa (diagram) perkiraan (*forecast*) yaitu besarnya peluang terjadinya suatu nilai hasil perhitungan dan (2) ringkasan statistik, yaitu data statistik yang dapat digunakan untuk menganalisi hasil perhitungan.

Gambar 2.2 Macam-macam bentuk grafik probabilitas



Gambar 2.3 Toolbar Crystal Ball



No.	Keterangan	No.	Keterangan
1	Mendefinisikan cell asumsi	6	Menjalankan secara bertahap
2	Mendefinisikan cell perkiraan	7	Jendela hasil perkiraan
3	Pilihan simulasi	8	Analisa sensitivitas
4	Menjalankan simulasi	9	Membuat laporan statistik
5	Memberhentikan simulasi	10	Bantuan

Berikut contoh simulasi Monte Carlo dengan menggunakan *software Crystal Ball* pada estimasi biaya proyek sederhana :

1. Menentukan input data.
2. Menentukan formula yang akan digunakan pada data contoh seperti pada data dibawah digunakan rumus penjumlahan seluruh biaya yang diwarnai dengan warna biru.
3. Memilih *Define Forecast* pada taskbar untuk mensimulasikannya.



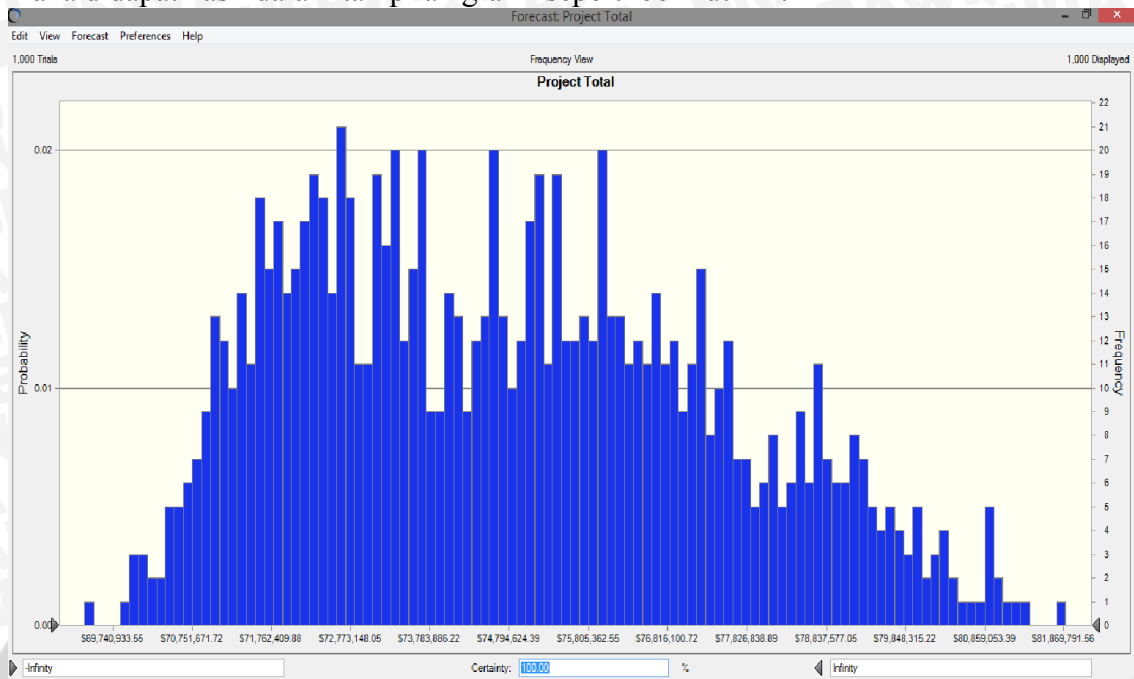
FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW Crystal Ball Universal Document Converter

J39 : X ✓ fx =SUM(J4:J38)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
			Description	Subtotal	%	Contingency	Total	Min	Max	Simulated	
3			11 Big Co. PROJECT MANAGEMENT	\$ 4,719,278	5%	\$ 235,964	\$ 4,955,242				
4			1 PROJECT MANAGEMENT	\$ 4,719,278	5%	\$ 235,964	\$ 4,955,242	\$ 4,500,000	\$ 5,500,000	\$ 4,719,278	
6			21 ENGINEERING MANAGEMENT	\$ 1,344,586	8%	\$ 107,567	\$ 1,452,153				
7			22 TECHNICAL STUDIES	\$ 479,725	8%	\$ 38,378	\$ 518,103				
8			23 DEFINITIVE DESIGN	\$ 10,575,071	8%	\$ 846,006	\$ 11,421,077				
9			24 ENGINEERING INSPECTION	\$ 5,007,916	8%	\$ 400,633	\$ 5,408,549				
10			25 EQUIPMENT REMOVAL DESIGN	\$ 2,561,272	6%	\$ 153,676	\$ 2,714,948				
11			2 ENGINEERING	\$ 19,968,570	8%	\$ 1,546,260	\$ 21,514,830	\$ 19,000,000	\$ 22,000,000	\$ 19,968,570	
13			31 CENRTC DEFINITIVE DESIGN	\$ 668,990	5%	\$ 33,450	\$ 702,440				
14			32 CENRTC PROCUREMENT	\$ 632,731	5%	\$ 31,637	\$ 664,368				
15			33 CENRTC FABRICATION	\$ 902,498	5%	\$ 45,125	\$ 947,623				
16			3 CENRTC	\$ 2,204,219	5%	\$ 110,211	\$ 2,314,430	\$ 2,000,000	\$ 2,500,000	\$ 2,204,219	
18			41 WHC CONSTRUCTION MANAGEME	\$ 4,976,687	10%	\$ 497,669	\$ 5,474,356				
19			42 INTER-FARM MODIFICATIONS	\$ 1,307,065	25%	\$ 326,766	\$ 1,633,831				
20			43 C-FARM MODIFICATIONS	\$ 6,602,884	25%	\$ 1,650,721	\$ 8,253,605				
21			44 AY-FARM MODIFICATIONS	\$ 1,636,429	30%	\$ 490,929	\$ 2,127,358				
22			45 EXPENSE PROCUREMENT	\$ 4,054,629	25%	\$ 1,013,657	\$ 5,068,286				
23			46 FACILITY PREP	\$ 9,536,166	35%	\$ 3,337,658	\$ 12,873,824				
24			47 CONSTRUCTION SERVICES	\$ 7,041,973	15%	\$ 1,056,296	\$ 8,098,269				
25			4 CONSTRUCTION	\$ 35,155,833	24%	\$ 8,373,696	\$ 43,529,529	\$ 34,000,000	\$ 45,000,000	\$ 35,155,833	
27			51 STARTUP ADMINISTRATION	\$ 1,676,355	15%	\$ 251,453	\$ 1,927,808				
28			52 STARTUP SUPPORT	\$ 1,944,661	15%	\$ 291,699	\$ 2,236,360				
29			54 STARTUP READINESS REVIEW	\$ 1,042,521	15%	\$ 156,378	\$ 1,198,899				
30			5 OTHER PROJECT COST	\$ 4,663,537	15%	\$ 699,531	\$ 5,363,068	\$ 4,000,000	\$ 5,500,000	\$ 4,663,537	
32			61 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	\$ 424,013	10%	\$ 42,401	\$ 466,414				
33			63 SAFETY	\$ 3,579,477	10%	\$ 357,948	\$ 3,937,425				
34			64 NEPA	\$ 64,106	10%	\$ 6,411	\$ 70,517				
35			65 RCRA	\$ 11,474	15%	\$ 1,721	\$ 13,195				
36			66 CAA	\$ 176,869	10%	\$ 17,687	\$ 194,556				
37			6 SAFETY & ENVIRONMENTAL	\$ 4,255,939	10%	\$ 426,168	\$ 4,682,107	\$ 4,000,000	\$ 5,000,000	\$ 4,255,939	
38											
39			PROJECT TOTAL	\$ 70,967,376	16%	\$ 11,391,829	\$ 82,359,205	\$ 67,500,000	\$ 85,500,000	\$ 70,967,376.00	



Maka didapat hasil dalam tampilan grafik seperti berikut ini :



Kemudian berikut detail hasil perhitungan simulasi yang didapat :

Statistic	Forecast values
Trials	1,000
Base Case	\$70,967,376.00
Mean	\$74,765,258.32
Median	\$74,572,600.49
Mode	---
Standard Deviation	\$2,623,853.40
Variance	\$6,884,606,647,504.40
Skewness	0.3481
Kurtosis	2.26
Coeff. of Variability	0.0351
Minimum	\$69,377,230.23
Maximum	\$81,891,131.35
Mean Std. Error	\$82,973.53