



Project Cost Management

Definisi

- **Manajemen Biaya** adalah suatu proses atau kegiatan yang diperlukan untuk **memastikan** bahwa proyek akan dapat diselesaikan dalam suatu **anggaran** yang telah **disetujui**.
- Cost atau Biaya adalah semua sumber daya yang harus dikorbankan untuk mencapai tujuan spesifik atau untuk mendapat sesuatu sebagai gantinya. Biaya pada umumnya diukur dalam satuan keuangan seperti dollar, rupiah, dsb

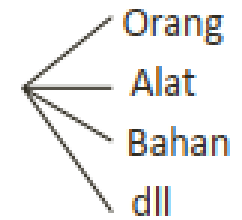
Pentingnya Manajemen Biaya

- Manajemen Biaya dalam proyek Perangkat Lunak penting karena Proyek PL mempunyai track record yang buruk dalam hal penggunaan biaya untuk mencapai sasaran proyek.
- Hasil studi yang dilakukan oleh konsultan CHAOS menjelaskan bahwa sejak tahun 1995, rata-rata penggunaan biaya mencapai 189% diatas perkiraan biaya awal. Dan terus mengalami peningkatan hingga 45% pada studi yang dilakukan pada tahun 2001.

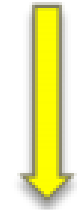
Aktivitas - aktivitas



Standar-standar kebutuhan
Resources



Estimate Activity Resources



Standar - standar harga

Estimate Activity Cost

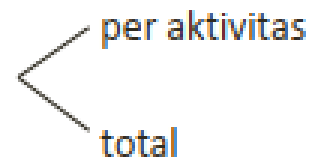
Kebutuhan biaya



Jadwal proyek
(s/d Leveling)

Budgeting

Kebutuhan biaya/bulan



Budgeting

- Budget adalah rencana alokasi sumber daya
- Merupakan alat untuk pengawasan dan pengendalian, sebagai alat untuk membandingkan realisasi dengan rencana atas penggunaan sumber daya, sedemikian sehingga target profit dapat dicapai dengan baik.
- Penggunaan sumber daya tidak mengukur tingkat realisasi pekerjaan dalam proyek. Oleh karenanya pengukuran sumber daya tidak cukup untuk mengukur progres proyek.
- Bila pada saat kita meng-create WBS (Work Breakdown Structure) sekaligus juga kita menghitung biayanya, pada dasarnya itu berarti kita meng-create budget proyek.

Budgeting

- Diawali dengan mengestimasi/memforecast kebutuhan sumber daya; sumber daya apa saja yang diperlukan, jumlahnya berapa untuk masing masing sumber daya tsb?, kemudian dilanjutkan dengan menghitung berapa biayanya (harganya) dan menentukan kapan diperlukannya?

Cost Estimating vs Cost Budgeting

- **Cost Estimating (Perkiraan Biaya):** Perkiraan biaya merupakan biaya yang terkait dengan paket pekerjaan atau kegiatan dalam jadwal proyek. Bergantung pada paket pekerjaan atau aktivitas, perkiraan biaya dapat ditentukan dengan menggunakan teknik estimasi parametrik, analog dll.
- Penting bagi semua perkiraan biaya untuk memasukkan asumsi yang dibuat, dari mana asalnya, siapa yang memberikan informasi, tingkat kepercayaan, dll.
- **Cost Budgeting (Penganggaran Biaya) :** Anggaran dibuat dengan menggunakan perkiraan biaya dan jadwal proyek. Anggaran dapat memberikan gambaran tentang perkiraan biaya proyek baik dari perspektif total maupun periodik. Anggaran juga dapat memberikan dasar kinerja biaya yang kemudian digunakan sebagai bahan penting dalam melakukan analisis nilai yang diperoleh dan teknik analisis varians manajemen biaya lainnya.
- Anggaran proyek harus sejalan dengan batasan pendanaan organisasi untuk memastikan pendanaan tersedia dan telah disesuaikan.

Cost Estimating vs Cost Budgeting

- Proyek renovasi kamar mandi akan mencakup perkiraan biaya berikut:
- Pembongkaran - \$ 3.000: Minggu 1
- Lembaran batu - \$ 2.000: Minggu 2
- Lantai ubin - \$ 3.500: Minggu 3
- Instalasi perlengkapan - \$ 1.500: Minggu 4
- Lukisan - \$ 800: Minggu 4
- Oleh karena itu total **anggarnya** adalah \$ 10.800: Minggu 1: \$ 3.000 Minggu 2: \$ 2.000 Minggu 3: \$ 3.500 Minggu 4: \$ 2.300

Cost Estimating

	#Units/Hrs	Cost/Unit/Hr	Subtotals	WBS Level1 Totals	% of Total
WBS Item					
1. Project Management				\$306,300	20%
Project Manager	960	\$100	\$96,000		
Project Team Member	1920	\$75	\$144,000		
Contractors (10% of software development and testing)			\$66,300		
2. Hardware				\$76,000	5%
2.1 Handheld devices	100	\$600	\$60,000		
2.2 Servers	4	\$4,000	\$16,000		
3. Software				\$614,000	40%
3.1 Licensed Softwar	100	\$200	\$20,000		
3.2 Software development *			\$594,000		
4. Testing(10% of total hardware and softwares costs)				\$69,600	5%
5. Training and Support				\$202,400	13%
Trainee costs	100	\$500	\$50,000		
Travel Costs	12	\$700	\$8,400		
Project Team Members	1920	\$75	\$144,000		
6. Reserves(20% of total estimate)			\$253,540	\$253,400	17%
Total Project Cost Estimate				\$1,521,400	

Cost Budgeting

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Totals
WBS Item													
1. Project Management	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	96,000
Project Manager	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	144,000
Project Team Member		6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	6,027	66,300
Contractors (10% of software development and testing)													
2. Hardware													
2.1 Handheld devices				30,000	30,000								60,000
2.2 Servers				8,000	8,000								16,000
3. Software													
3.1 Licensed Software				10,000	10,000								20,000
3.2 Software development *		60,000	60,000	80,000	127,000	127,000	90,000	50,000		594,000			594,000
4. Testing(10% of total hardware and softwares costs)			6,000	8,000	12,000	15,000	15,000	13,000		69,000			69,000
5. Training and Support													
Trainee costs									50,000				50,000
Travel Costs									8,400				8,400
Project Team Members							24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	144,000
6. Reserves(20% of total estimate)				10,000	10,000	30,000	30,000	60,000	40,000	40,000	30,000	3,540	253,540
Total Project Cost Estimate	20,000	86,027	92,027	172,027	223,027	198,027	185,027	173,027	148,427	753,027	80,027	53,567	1,521,240

1. Labor Estimate	# Units/Hrs.	Cost/Unit/Hr.	Subtotals	Calculations
Contractor labor estimate	3000	\$150	\$450,000	$3000 * 150$
Project team member estimate	1920	\$75	\$144,000	$1920 * 75$
Total labor estimate			\$594,000	Sum above two values
2. Function point estimate**	Quantity	Conversion Factor	Function Points	Calculations
External inputs	10	4	40	$10 * 4$
External interface files	3	7	21	$3 * 7$
External outputs	4	5	20	$4 * 5$
External queries	6	4	24	$6 * 4$
Logical internal tables	7	10	70	$7 * 10$
Total function points			175	Sum above function point values
Java 2 language equivalency value			46	Assumed value from reference
Source lines of code (SLOC) estimate			8,050	$175 * 46$
Productivity $\times$ KSLOC ^{Penalty} (in months)			29.28	$3.13 * 8.05^{1.072}$ (see reference)
Total labor hours (160 hours/month)			4,684.65	$29.28 * 160$
Cost/labor hour (\$120/hour)			\$120	Assumed value from budget expert
Total function point estimate			\$562,158	$4684.65 * 120$

Tahapan Manajemen Biaya Proyek PL

Terdapat 4 tahapan dalam biaya manajemen proyek yaitu:

- Cost Planning/ Perencanaan Sumber Daya - menentukan sumber daya (orang, peralatan, bahan) dan jumlah dari masing-masing Sumber daya yang harus digunakan untuk melakukan kegiatan proyek.
- Cost Estimating/ Perkiraan Biaya - mengembangkan perkiraan (estimasi) biaya dari sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan proyek.
- Cost Budgeting/ Penganggaran Biaya - mengalokasikan perkiraan biaya keseluruhan untuk aktivitas kerja individu.
- Cost Controlling Pengendalian Biaya - pengendalian perubahan anggaran proyek

Plan Cost Management

- Proses menetapkan kebijakan , prosedur , dan dokumentasi untuk perencanaan , pengelolaan , pengeluaran , dan pengendalian biaya proyek
- Manfaat dari proses ini adalah memberikan bimbingan dan arahan tentang bagaimana biaya proyek akan dikelola sepanjang proyek berlangsung

Estimate Cost

- Estimate cost adalah proses mengembangkan perkiraan sumber daya keuangan yang diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas proyek
- Prediksi ini didasarkan pada informasi yang diketahui pada suatu titik waktu tertentu.
- Termasuk didalamnya mengidentifikasi dan menggambarkan berbagai alternative pembiayaan untuk memulai dan menyelesaikan proyek , digambarkan trade off biaya & resiko antara membeli , menyewa , serta sharing sumber daya dalam rangka mencapai pembiayaan yang optimal.

Estimate Cost

- Biaya di estimasi untuk semua sumber daya yang akan dikenakan biaya (di charge) pada proyek , seperti tenaga kerja , bahan (material), peralatan , jasa , dan fasilitas dll
- Estimasi biaya dapat dinyatakan pada level aktivitas atau summary nya
- Manfaat utama dari proses ini adalah untuk menentukan jumlah biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan proyek

Estimate Cost (Tools and Techniques)

- Expert Judgment (Penilaian Ahli)
- Analogous Estimating
- Parametric Estimating
- Bottom-Up Estimating
- Three Point Estimating
- Reserve Analysis
- Cost of Quality (COQ)
- Perangkat Lunak Manajemen Proyek
- Vendor Bid Analysis
- Group Decision-Making Techniques

Expert Judgment Penilaian Ahli

- Penilaian ahli , berpedoman pada informasi historis , memberikan wawasan atau pemahaman yang berharga mengenai lingkungan dan informasi dari proyek serupa sebelumnya . Penilaian ahli juga dapat digunakan untuk menentukan apakah akan menggabungkan metode estimasi dan bagaimana untuk menggabungkannya

Analogous Estimating

- Analogous cost estimating menggunakan nilai-nilai seperti ruang lingkup, biaya, anggaran, dan durasi atau pengukuran skala seperti ukuran, berat, dan kompleksitas dari proyek serupa dari sebelumnya sebagai dasar untuk memperkirakan parameter atau pengukuran yang sama untuk proyek saat ini. Teknik ini bergantung pada biaya proyek serupa yang sebenarnya dari sebelumnya, sebagai dasar untuk memperkirakan biaya proyek ini. Ini adalah pendekatan nilai estimasi kasar yang digunakan untuk memperkirakan nilai pada proyek yang jumlah informasi rincinya terbatas
- Analogous cost estimating
 - + umumnya lebih murah
 - + memakan waktu kurang dari teknik lain
 - umumnya kurang akurat
- Analogous cost estimating adalah cara yang paling dapat diandalkan ketika proyek proyek sebelumnya serupa
- Misalnya, jika biaya pengembangan situs web \$ 7.100 beberapa bulan yang lalu dan Anda bertanggung jawab untuk mengembangkan situs web baru yang serupa, Anda memperkirakan biayanya \$ 7.100.

Parametric Estimating

- Parametric Cost Estimating menggunakan hubungan statistik antara data historis yang relevan dan variable lain (misalnya , luas ruang dalam konstruksi) untuk menghitung perkiraan biaya untuk pekerjaan proyek .
- Teknik ini dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi tergantung pada kecanggihan dan Pembangunan data yang mendasarinya ke dalam model. Parametric Cost Estimating dapat diterapkan pada total proyek atau segmen proyek , dalam hubungannya dengan metode estimasi lainnya

Parametric Modelling

- Pada dasarnya, estimasi parametrik ditentukan dengan mengidentifikasi biaya unit atau durasi dan jumlah unit yang diperlukan untuk proyek atau aktivitas.
- Pengukuran harus dapat diskalakan agar akurat.
- Misalnya, jika saya membutuhkan waktu dua jam untuk memotong satu hektar halaman saya minggu lalu dan minggu ini saya memotong empat hektar, saya dapat memperkirakan bahwa perlu delapan jam untuk memotong.
- Namun, jika satu jam pertama dihabiskan untuk mengangkut traktor saya dan mempersiapkannya untuk memotong, perkiraan tersebut perlu diskalakan dengan tepat: 1 jam untuk pengangkutan dan kemudian empat jam untuk memotong, dengan total lima jam.

Contoh Analog dan Parametric

- Anda adalah manajer proyek untuk perlombaan Jalan Sehat Hari Bumi tahunan, dengan tiga komponen utama: pemasaran, pendaftaran, dan koordinasi hari perlombaan.
- Untuk pemasaran, akan ada 500 selebaran yang dicetak dengan biaya masing-masing \$ 0,20. Butuh waktu dua minggu untuk mencetak brosur acara tahun lalu, jadi Anda memperkirakan dua minggu untuk pencetakan brosur acara ini.
- Tahun lalu, butuh satu minggu untuk merancang formulir pendaftaran online dan biaya untuk menghosting situs web pendaftaran adalah \$ 850,00. Anda memperkirakan hal yang sama tahun ini.
- Akan ada empat orang yang digunakan untuk mengkoordinasikan lomba. Setiap sumber daya akan dibayar \$ 25 per jam dan mereka akan bekerja sekitar tujuh jam, berdasarkan perlombaan tahun lalu.

Contoh Analog dan Parametric

- Pemasaran
- Biaya: \$ 100 untuk brosur (perkiraan parametrik $500 \times \$ 0,20$)
- Durasi: dua minggu (analog)
- Registrasi
- Biaya: \$ 850 (analog)
- Durasi: satu minggu (analog)
- Koordinasi
- Biaya: \$ 700 (perkiraan parametrik $4 \times \$ 25 \times 7$)
- Durasi: 7 jam (analog)

Bottom Up Estimates

- Estimasi biaya Bottom up adalah metode mengestimasi komponen pekerjaan . Biaya pekerjaan individu atau aktivitas diestimasi pada pada tingkat terbesar dari rincian yang ditentukan . Biaya rinci kemudian diringkas atau digulung " ke tingkat yang lebih tinggi untuk tujuan pelaporan dan pelacakan berikutnya . Biaya dan akurasi estimasi biaya bottom up biasanya dipengaruhi oleh ukuran dan kompleksitas dari kegiatan individu atau paket pekerjaan

Bottom Up Estimates

- Contoh sebuah departemen TI dengan 64 workstation komputer yang harus diubah menjadi layanan cloud. Manajer tergoda untuk melakukan pendekatan top-down dan hanya membuat perkiraan berdasarkan proyek serupa di masa lalu, tetapi dia tahu beberapa workstation sudah usang dan akan memerlukan proses khusus. Hasilnya, dia melakukan analisis bottom-up.
- Selama proses ini, dia menemukan 10 komputer sudah usang dan harus diganti. Dia selanjutnya menemukan lima komputer lain saat ini tetapi memerlukan izin tambahan dan tidak cocok untuk proyek tersebut. Dalam analisisnya, ia menjelaskan apa yang harus dilakukan untuk setiap komputer, memperkirakan biaya setiap tugas dan berapa lama waktu yang dibutuhkan, dan kemudian menugaskannya kepada karyawan TI dengan tenggat waktu berdasarkan analisis ini.
- Seandainya dia melakukan pendekatan top-down, proyek tersebut akan tertunda dan akan terjadi pembengkakan biaya karena karyawan TI menemukan masalah dalam menyiapkan sistem cloud baru.

Bottom Up Estimates

- Estimasi dibuat dalam bentuk kebutuhan sumber daya seperti tenaga kerja (jam orang) dan material lalu dikonversi menjadi kebutuhan biaya
- Setiap elemen pekerjaan di WBS dievaluasi kebutuhan sumber daya : TK, Peralatan mesin , material, modal/ keuangan dan biaya untuk setiap sumber tersebut
- Apa saja sumber daya yang diperlukan , jumlahnya berapa untuk masing masing sumber daya , harganya biayanya) berapa?

Bottom Up Estimates

- Perbedaan opini diselesaikan biasanya dengan diskusi antara senior dan junior manager
- Bila perlu Project Manager & Functional Manager berdiskusi dalam rangka menjamin akurasi estimasi
- Hasil estimasi diagregasi untuk menghasilkan total direct cost proyek
- PM menambahkan indirect cost sebagai biaya umum & administrasi dan profit untuk menjadi Biaya Proyek Final

Estimasi Biaya SDM

- Misal : Pekerjaan Pemasangan Dinding Bata
- Kemampuan kelompok pekerja yang terdiri dari 1 orang Mandor, 1 orang Tukang & 1 orang Pekerja = 4 M²/Hari Volume pekerjaan = 100 M², maka :
- Durasi kegiatan = $100/4 = 25$ Hari
- Jumlah orang hari = 3 orang x 25 hari = 75 orang hari
- Biaya upah Mandor dengan satuan upah Rp 60.000/Hari = $25 \times \text{Rp } 60.000 = \text{Rp } 1.500.000$
- Biaya upah Tukang dengan satuan upah Rp 55.000/Hari = $25 \times \text{Rp } 55.000 = \text{Rp } 1.375.000$
- Biaya upah Pekerja dengan satuan Upah Rp 50.000/Hari = $25 \times \text{Rp } 50.000 = \text{Rp } 1.250.000$

-
- Misal: Suatu elemen pekerjaan diestimasi memerlukan SDM 25 jam, tarifnya \$17,5/jam. Biaya Overhead 84% dari biaya SDM, maka biaya SDM untuk elemen pekerjaan tersebut

$$25 \times 17,5 = \$437,5$$

$$\$437,5 + (0,84 \times \$437,5) = 25 \times 17,5 \times 1,84 = \$805$$

- Bila waktu tersebut belum termasuk “Personal Time” yang besarnya pada umumnya 12% maka biaya SDM untuk elemen pekerjaan tersebut harus diupdate menjadi $1,12 \times \$805 = \$901,60$

Three Point Estimating

- Akurasi estimasi biaya single point dapat ditingkatkan dengan mempertimbangkan ketidakpastian estimasi dan risiko dan menggunakan estimasi three point untuk mendefinisikan berbagai perkiraan untuk biaya kegiatan ini
- Kemungkinan besar / Most Likely cM). Biaya kegiatan , berdasarkan penilaian Upaya realistis untuk pekerjaan yang diperlukan dan biaya biaya yang diperkirakan Optimis / Optimistic cO). Biaya aktivitas berdasarkan analisis skenario kasus terbaik untuk kegiatan tersebut Pesimis / Pessimistic cP). Biaya aktivitas berdasarkan analisis skenario terburuk untuk kegiatan tersebut Berdasarkan distribusi diasumsikan nilai dalam kisaran tiga estimasi biaya yang diharapkan / Expectation Cost , cE , dapat dihitung dengan menggunakan dua rumus umum yang sering digunakan yaitu distribusi segitiga dan distribusi beta.
- Distribusi Segitiga (Triangular) $cE = (cO + cM + cP) / 3$
- Distribusi Beta (dari analisis PERT tradisional) $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$
- Three Point Estimating dengan distribusi diasumsikan memberikan biaya yang diharapkan dan memperjelas berbagai ketidakpastian di sekitar biaya yang diharapkan

Reserve Analysis

- Estimasi biaya termasuk kemungkinan cadangan contingency reserves disebut juga kemungkinan kelonggaran / contingency allowances) untuk memperhitungkan ketidakpastian biaya . Contingency reserves adalah anggaran dalam dasar biaya yang dialokasikan untuk risiko yang teridentifikasi . Contingency reserves sering dipandang sebagai bagian dari anggaran dimaksudkan untuk mengatasi known unknowns " yang dapat mempengaruhi proyek
- Contoh Pengerjaan ulang rework untuk beberapa proyek bisa diantisipasi , sementara jumlah rework ini tidak diketahui . Contingency reserves dapat diestimasi untuk memperhitungkan jumlah pengerjaan ulang yang tidak diketahui ini . Contingency reserves berupa persentase dari perkiraan biaya , jumlah tetap , atau dapat dikembangkan dengan menggunakan metode analisis kuantitatif . Contingency reserves dapat digunakan , dikurangi , atau dihilangkan .

Reserve Analysis

- Pengelolaan cadangan management reserves merupakan jumlah anggaran proyek yang dipotong untuk tujuan pengelolaan pengendalian dan dicadangkan untuk pekerjaan yang tak terduga yang berada dalam lingkup proyek . Management reserves tidak termasuk dalam nilai dasar biaya tetapi merupakan bagian dari kebutuhan anggaran proyek dan pendanaan secara keseluruhan .
- Ketika jumlah cadangan pengelolaan digunakan untuk mendanai pekerjaan yang tak terduga , jumlah management reserves yang digunakan ditambahkan ke dasar biaya , sehingga membutuhkan perubahan disetujui untuk baseline biaya

Cost of Quality (COQ)

- Biaya kualitas mengacu pada total biaya pekerjaan dengan kesesuaian pekerjaan
- Contoh
- Prevention Costs (Biaya Pencegahan): Biaya yang terkait dengan upaya dalam desain dan manufaktur yang diarahkan pada pencegahan ketidaksesuaian
- Quality planning (Perencanaan kualitas) : Biaya yang terkait dengan perencanaan kualitas keseluruhan rencana inspeksi rencana keandalan sistem data, dan semua rencana khusus dan kegiatan fungsi jaminan kualitas penyusunan manual dan prosedur yang digunakan untuk mengkomunikasikan rencana mutu
- Process control (Kontrol Proses) : Biaya teknis process control seperti diagram kontrol yang memantau proses dalam upaya untuk mengurangi variasi dan membangun kualitas ke dalam produk

Perangkat Lunak Manajemen Proyek

- Aplikasi perangkat lunak pengelolaan proyek , spreadsheet komputerisasi , simulasi , dan alat statistik yang digunakan untuk membantu estimasi biaya . Alat tersebut dapat menyederhanakan penggunaan beberapa teknik estimasi biaya sehingga memfasilitasi pertimbangan cepat alternatif estimasi biaya .

Vendor Bid Analysis

- Metode estimasi biaya dapat mencakup analisis tentang apa saja dalam proyek yang harus dikenakan biaya , berdasarkan tawaran responsif dari vendor yang berkualitas . Ketika proyek diberikan kepada vendor di bawah proses yang kompetitif , biaya tambahan untuk pekerjaan mengestimasi mungkin diperlukan dari tim proyek untuk memeriksa harga dan untuk menurunkan biaya yang mendukung total biaya proyek akhir.

Group Decision Making Techniques

- Pendekatan berbasis tim , seperti brainstorming , Delphi atau teknik kelompok nominal, berguna untuk melibatkan anggota tim untuk meningkatkan akurasi estimasi dan komitmen terhadap perkiraan yang muncul . Dengan melibatkan kelompok terstruktur yang terdiri dari orang yang dekat dengan pelaksanaan teknis pekerjaan dalam proses estimasi , akan diperoleh informasi tambahan yang diperoleh dan estimasi yang lebih akurat.

Menentukan Budget

DETERMINE BUDGET

- Determine Budget adalah sebuah proses yang melibatkan pengalokasian estimasi biaya untuk pekerjaan perorangan dalam setiap waktu. Pekerjaan tersebut didasari pada WBS proyek yang dikerjakan. Tujuan utama dari determine budget adalah untuk menghasilkan suatu cost baseline untuk memastikan performa proyek dan kebutuhan proyek. Suatu cost baseline adalah suatu tahapan waktu dari budget yang digunakan oleh project manager untuk memastikan dan memantau penggunaan biaya. Proses dari determine budget juga akan menyediakan informasi untuk pembiayaan kebutuhan.

Determine Budget (Tools and Techniques)

- Cost Aggregation
- Reserve Analysis
- Expert Judgment
- Historical Relationships
- Funding Limit Reconciliation

Cost Aggregation

- Perkiraan biaya dicapai dengan penyesuaian work packages dengan WBS. Perkiraan biaya work packages kemudian dicapai untuk level komponen WBS yang lebih tinggi dan lebih besar untuk keseluruhan proyek.

Reserve Analysis

- Budget reserve analysis bisa dihasilkan dari ketersinambungan dari semua yang sudah ada dan menejemennya untuk sebuah proyek.

Expert Judgment

- Hal ini dipandu dari pengalaman di area lapangan, pengetahuan, disiplin, industri ataupun proyek serupa, untuk menentukan budget.
- Hal tersebut bisa ditunjukkan oleh orang dengan pendidikan, pengetahuan, skill, pengalaman, atau latihan tertentu. Expert judgement bisa dari banyak sumber, tidak terbatas pada :
 - Unit lain dalam organisasi
 - Konsultan
 - Stakeholder termasuk pelanggan
 - Asosiasi profesional dan teknis
 - Kelompok industri

Historical Relationship

- Setiap hubungan sejarah yang menghasilkan estimasi parametrik atau perkiraan analog melibatkan penggunaan karakteristik proyek (parameter) untuk mengembangkan model matematis untuk memprediksi total biaya proyek.
- Model tersebut bisa saja sederhana (misalnya, konstruksi rumah hunian didasarkan pada biaya tertentu per kaki persegi ruang) atau kompleks (misalnya, satu model pengembangan perangkat lunak costing menggunakan beberapa faktor penyesuaian yang terpisah, masing masing memiliki banyak poin di dalamnya). Baik biaya dan akurasi model analog dan parametrik bisa bervariasi .

Historical Relationship

- Hal itu handal digunakan ketika
 - Informasi historis digunakan untuk mengembangkan model yang akurat
 - Parameter yang digunakan dalam model yang mudah diukur,
 - Model yang terukur, sehingga mereka bekerja untuk proyek proyek besar, proyek-proyek kecil, dan tahapan proyek

Funding Limit Reconciliation

- Pengeluaran dana harus direkonsiliasi dengan batas dana pada komitmen dana untuk proyek tersebut. Variansi antara batas pendanaan dan pengeluaran yang direncanakan kadang kadang akan membutuhkan penjadwalan ulang kerja untuk meratakan tingkat pengeluaran. Hal ini dicapai dengan menempatkan kendala tanggal dipaksakan untuk bekerja ke jadwal proyek

Pengaturan Sumber Daya (Pembuatan Peta Waktu)

- Berdasarkan jadwal yang telah dibuat maka dihitung kebutuhan anggaran sumber daya baik
- Sumber daya manusia , material maupun Peralatan kemudian ditranformasikan ke dalam satuan nilai uang
 - Karena keterbatasan Sumber daya maka tidak semua kegiatan dapat dilaksanakan pada waktu yang sama
 - Pengaturan dilakukan dengan memanfaatkan kelonggaran total aktivitas yang tidak kritis yakni dengan menggeser aktivitas yang tidak kritis ini sehingga kebutuhan sumberdaya lebih merata

Resource Levelling

- Sebuah teknik di mana awal dan akhir tanggal disesuaikan berdasarkan keterbatasan sumber daya dengan tujuan permintaan balancing untuk sumber daya dengan pasokan yang tersedia. Resource Levelling dapat digunakan bila diperlukan saat sumber daya kritis ,hanya tersedia pada waktu tertentu ,atau dalam jumlah terbatas
- Jadwal dievaluasi bukan hanya terhadap waktu pemenuhan proyek , namun juga terhadap ketersediaan sumber daya

Output Resource leveling

- Keperluan / beban setiap sumber daya dalam setiap periode waktu penyelesaian proyek
- Memberikan gambaran tentang permintaan sumber daya Perusahaan dalam setiap periode untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan

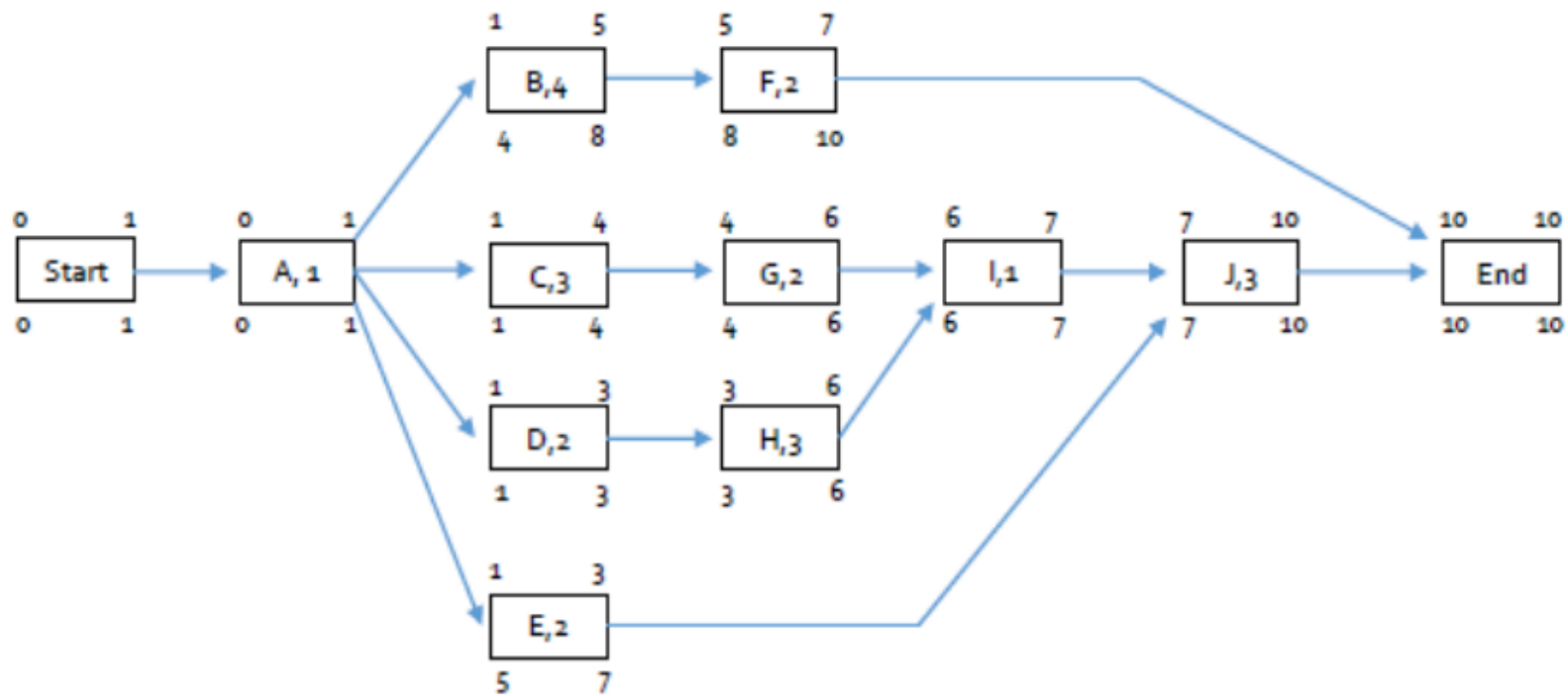
Contoh soal

Atas data proyek dibawah ini,

1. Susun jadwal penyelesaian proyek dimana pada periode – periode awal dihasilkan pengeluaran yang minimum?
2. Susun jadwal penyelesaian proyek bila anggaran dibatasi maksimum hanya US \$ 100,000.00 setiap bulannya?

AC T	DURATION (MONTH)	PREDECE SSOR	MONTHLY COST (\$.1000)
A	1	-	70
B	4	A	10
C	3	A	40
D	2	A	30
E	2	A	50
F	2	B	80
G	2	C	20
H	3	D	60
I	1	G,H	90
J	3	I,E	100

Contoh soal



A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										
Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anggaran	70	70	130	160	90	90	170	180	100	100

Jadwal belum menghasilkan pengeluaran yang minimum pada periode-periode awal, karena bulan 3 masih menghabiskan biaya 130 dan bulan 4 : 160. Untuk mengeluarkan biaya yang minimal di awal-awal periode, aktifitas B perlu diundur 3 bulan, aktifitas E perlu diundur 4 bulan.

A										
B										
C										
D										
E										
F										
G										
H										
I										
J										
Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anggaran	70	70	70	100	90	140	150	110	180	180

A														
B														
C														
D														
E														
F														
G														
H														
I														
J														
Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Anggaran	70	70	70	100	90	90	100	60	50	80	80	100	100	100

Control Cost

- Earned Value Management

TERM	FORMULA
Earned value	$EV = PV \text{ to date } X \text{ percent complete}$
Cost variance	$CV = EV - AC$
Schedule variance	$SV = EV - PV$
Cost performance index	$CPI = EV/AC$
Schedule performance index	$SPI = EV/PV$
Estimate at completion (EAC)	$EAC = BAC/CPI$
Estimated time to complete	$\text{Original time estimate}/SPI$

Control Cost (Tools and Techniques)

- Forecasting

EAC = AC + bottom-up ETC.

Metode :

Peramalan EAC untuk performansi pekerjaan ETC pada tingkat penganggaran

$$EAC = AC + BAC - EV$$

Peramalan EAC untuk performansi pekerjaan ETC pada CPL saat ini

$$EAC = BAC / \text{commulative CPI}$$

Peramalan EAC untuk mempertimbangkan pekerjaan ETC dari SPI dan factor-faktor SPI

$$EAC = AC + [(BAC - EV) / (\text{commulative CPI} \times \text{commulative SPI})]$$

Control Cost (Tools and Techniques)

- Earned Value (Nilai Hasil) menampilkan informasi progres biaya dan jadwal proyek dalam bentuk kuantitatif. Indikator ini menginformasikan posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan proyeksi kemajuan proyek pada periode selanjutnya

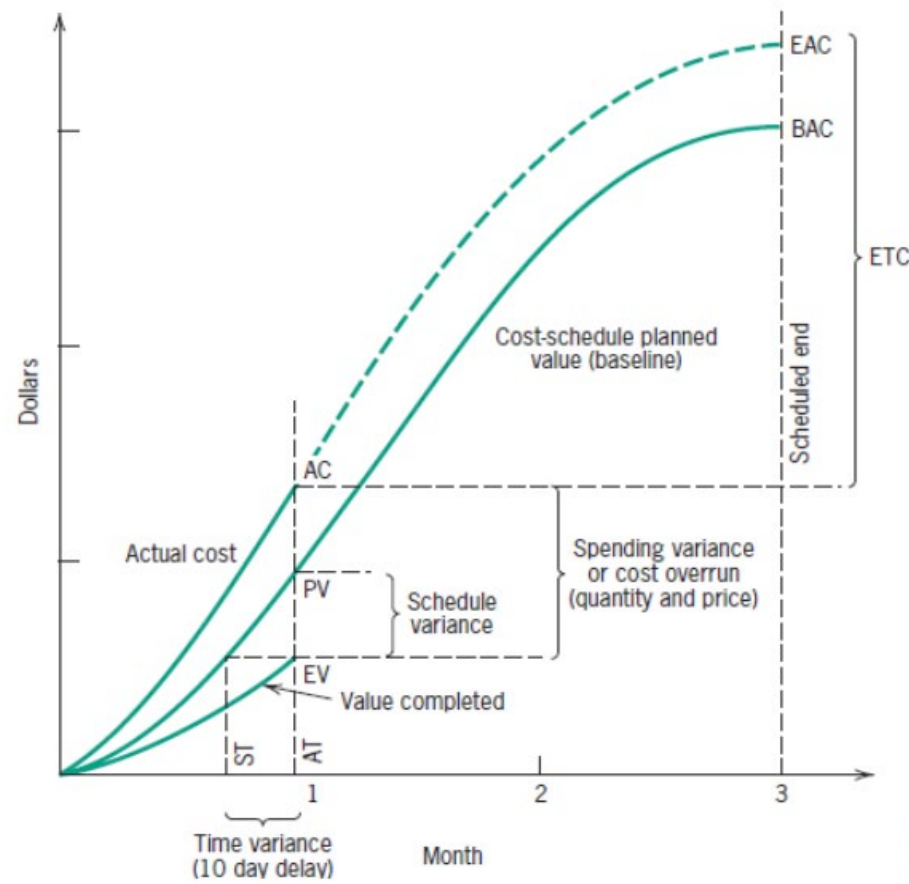


Figure 10-5 Earned value chart.

Terminologi :

- BAC : Budget at Completion; Baseline cost to completion
- EAC : Estimate Cost at Completion; Realisasi biaya s/d saat ini dan proyeksinya s/d proyek selesai.
- EV : Earned Value; Jumlah uang yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan s/d saat ini. Besarnya ditentukan oleh PV dikalikan dengan estimasi persentase penyelesaian pekerjaan s/d saat ini.
- AC : Actual Cost
- PV : Plan Value; Jumlah uang yang dianggarkan untuk pekerjaan yang seharusnya diselesaikan s/d saat ini.
- ST : Jadwal untuk pekerjaan yang telah diselesaikan s/d saat ini
- AT : Waktu aktual untuk pekerjaan yang telah diselesaikan s/d saat ini.

Beberapa kesepakatan yang dapat digunakan dalam menentukan estimasi tingkat penyelesaian pekerjaan s/d saat ini :

- The 50 – 50 rule
- The 0 – 100 percent rule
- Critical input use rule
- The proportionality rule

Formula :

- Cost Variance; $CV = EV - AC$
- Schedule Variance; $SV = EV - PV$
- Time Variance; $TV = ST - AT$
- Cost Performance Index; $CPI = EV / AC$
- Schedule Performance Index; $SPI = EV / PV$
- Cost Schedule Index; $CSI = (CPI)(SPI)$

Term	Formula
Earned value (EV)	$EV = PV \text{ to date } * RP$
Cost variance (CV)	$CV = EV - AC$
Schedule variance (SV)	$SV = EV - PV$
Cost performance index (CPI)	$CPI = EV/AC$
Schedule performance index (SPI)	$SPI = EV/PV$
Estimate at completion (EAC)	$EAC = BAC/CPI$
Estimated time to complete	Original time estimate/SPI

-
- Contoh : Suatu paket pekerjaan dianggarkan sebesar \$1500 dan direncanakan selesai pada saat ini. Realisasi biaya s/d saat ini \$1350, tingkat penyelesaian pekerjaan diestimasi baru 2/3.
 - Maka :
 1. $PV = 1500$
 2. $AC = 1350$
 3. EV (Jumlah uang yang dianggarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan s/d saat ini) $= 1500 (2/3) = 1000$
 4. Cost Variance; $CV = EV - AC = 1000 - 1350 = -350$
 5. Schedule Variance; $SV = EV - PV = 1000 - 1500 = -500$
 6. Cost Performance Index; $CPI = EV / AC = 1000 / 1350 = 0.74$
 7. Schedule Performance Index; $SPI = EV / PV = 1000 / 1500 = 0.67$
 8. Cost – Schedule Index; $CSI = (0.74)(0.67) = 0.49$

- Estimasi Penyelesaian Pekerjaan:

- •ETC (Estimated Cost to Complete) = $(BAC - EV) / CPI$
- •EAC (Estimated Cost at Completion) = $ETC + AC$
- •ETC = $(1500 - 1000) / 0.74 = 676$
- •EAC = $676 + 1350 = 2026$