



Telkom University  
Bandung

FEH3C3

# PROJECT COST MANAGEMENT

Pada akhir pertemuan ini, diharapkan :

1. Mahasiswa mampu mengestimasi kebutuhan biaya.
2. Mahasiswa mampu menyusun anggaran biaya penyelesaian proyek.
3. Mahasiswa mampu mengendalikan jadwal dan biaya penyelesaian proyek.

# PROJECT COST MANAGEMENT



Initiating



Planning

Plan Cost  
Management

Estimate Cost

Determine Budget



Executing



Monitoring &  
Controlling

Control Cost

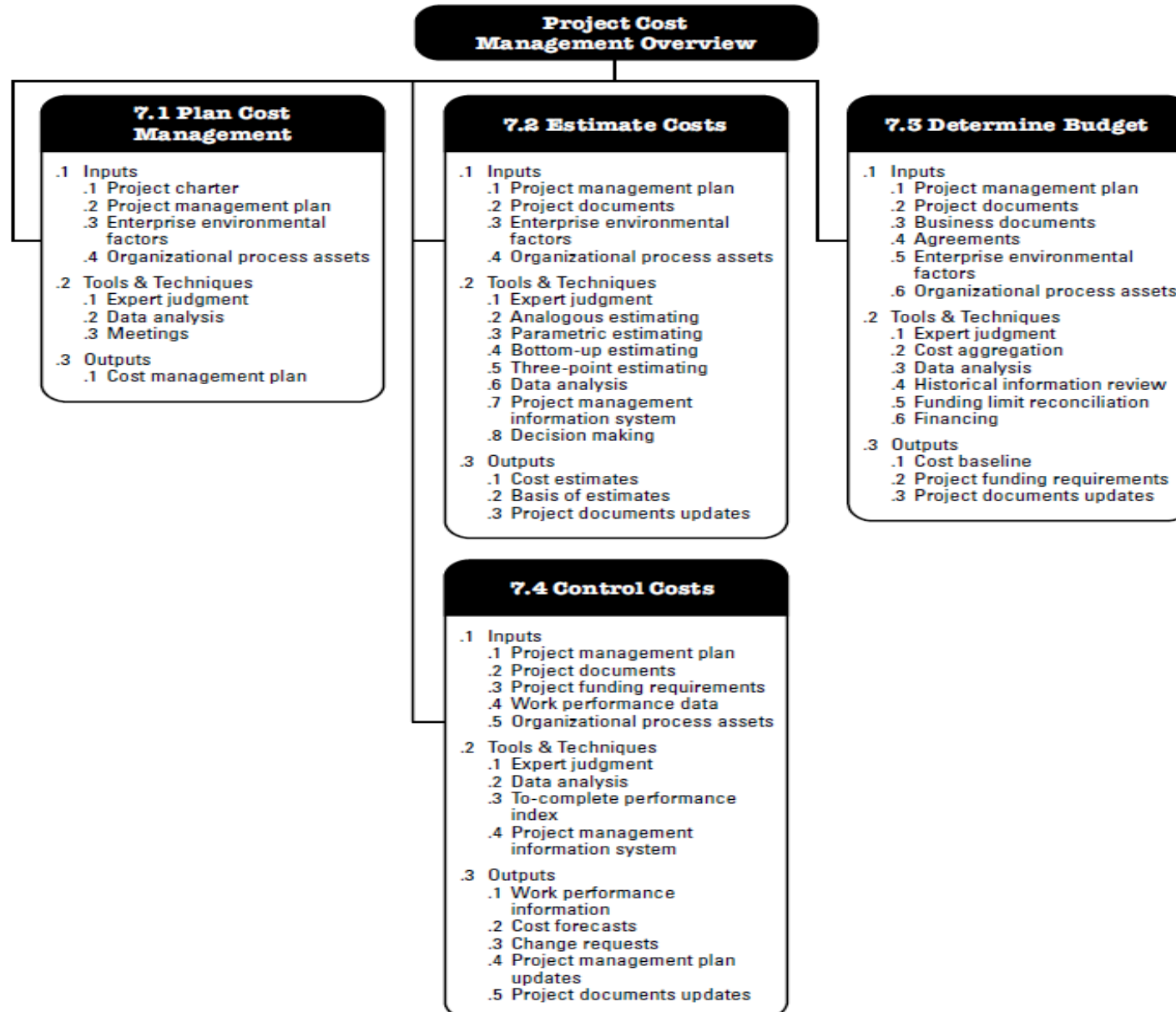


Closing

# PROJECT COST MANAGEMENT



**Telkom**  
University



- Terdiri dari beberapa proses yang melibatkan **perencanaan** (estimasi, penentuan anggaran & pendanaan), serta **pengelolaan & pengendalian biaya** sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai dengan anggaran yang sudah disepakati.
- Membahas **cost of resources** yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek.

- Perbedaan funding dan financing :
  - **Funding** merupakan pendanaan uang untuk suatu proyek tanpa bunga (interest) contohnya funding proyek pembuatan infrastuktur kota oleh pemerintah kota. Dll
  - **Financing** pendanaan juga tapi include how to include money dan memutar uangnya serta ada bunga (interest didalamnya) contoh Pendanaan Kereta Cepat oleh China.



# PLAN COST MANAGEMENT



Initiating



Planning

Plan Cost  
Management

Estimate Cost

Determine Cost



Executing



Monitoring &  
Controlling

Control Cost



Closing

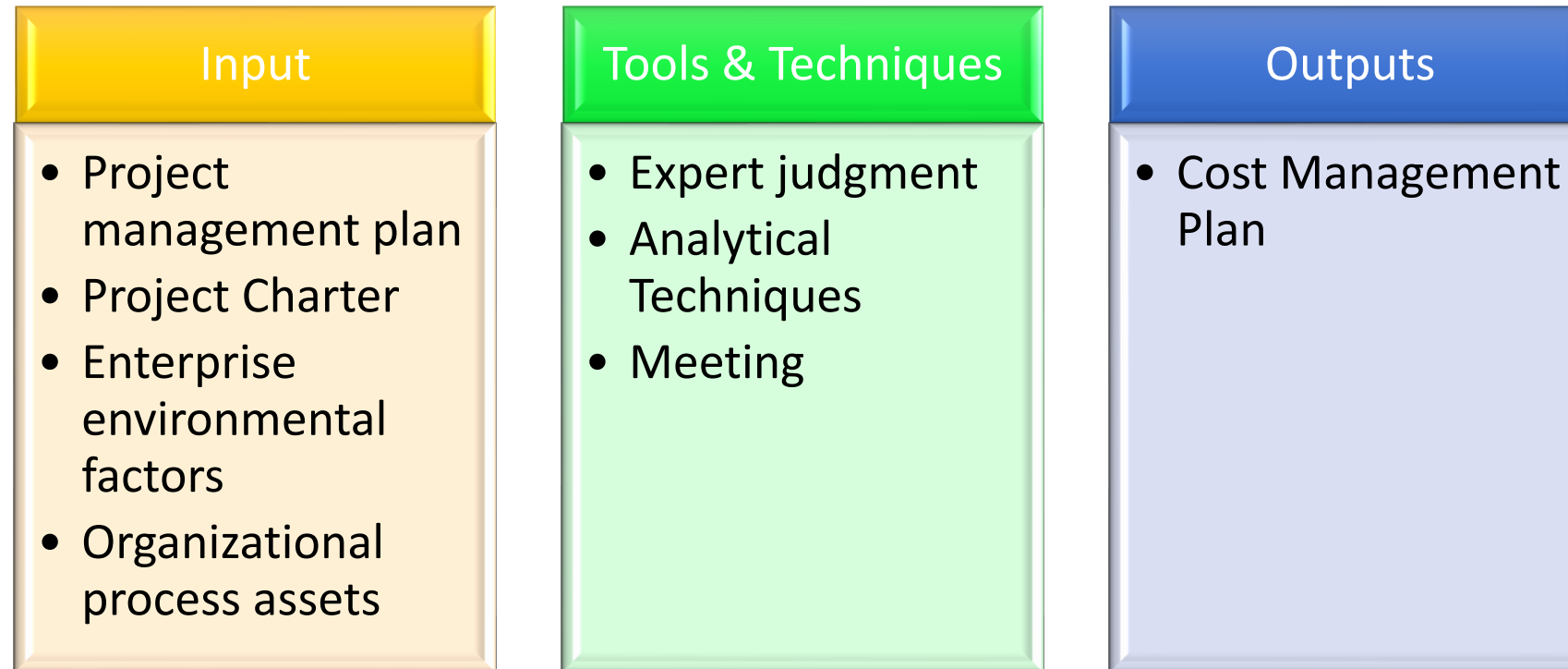
Proses menetapkan kebijakan, prosedur, dan dokumentasi untuk perencanaan, pengelolaan , pengeluaran, dan pengendalian biaya proyek.

**Manfaat** dari proses ini adalah memberikan bimbingan dan arahan tentang bagaimana biaya proyek akan dikelola sepanjang proyek berlangsung.



# Plan Cost Management

**Input** means “What do I need before I Can ?... “



**Output** means “What will I have when I am done with.. ?“

# Plan Cost Management

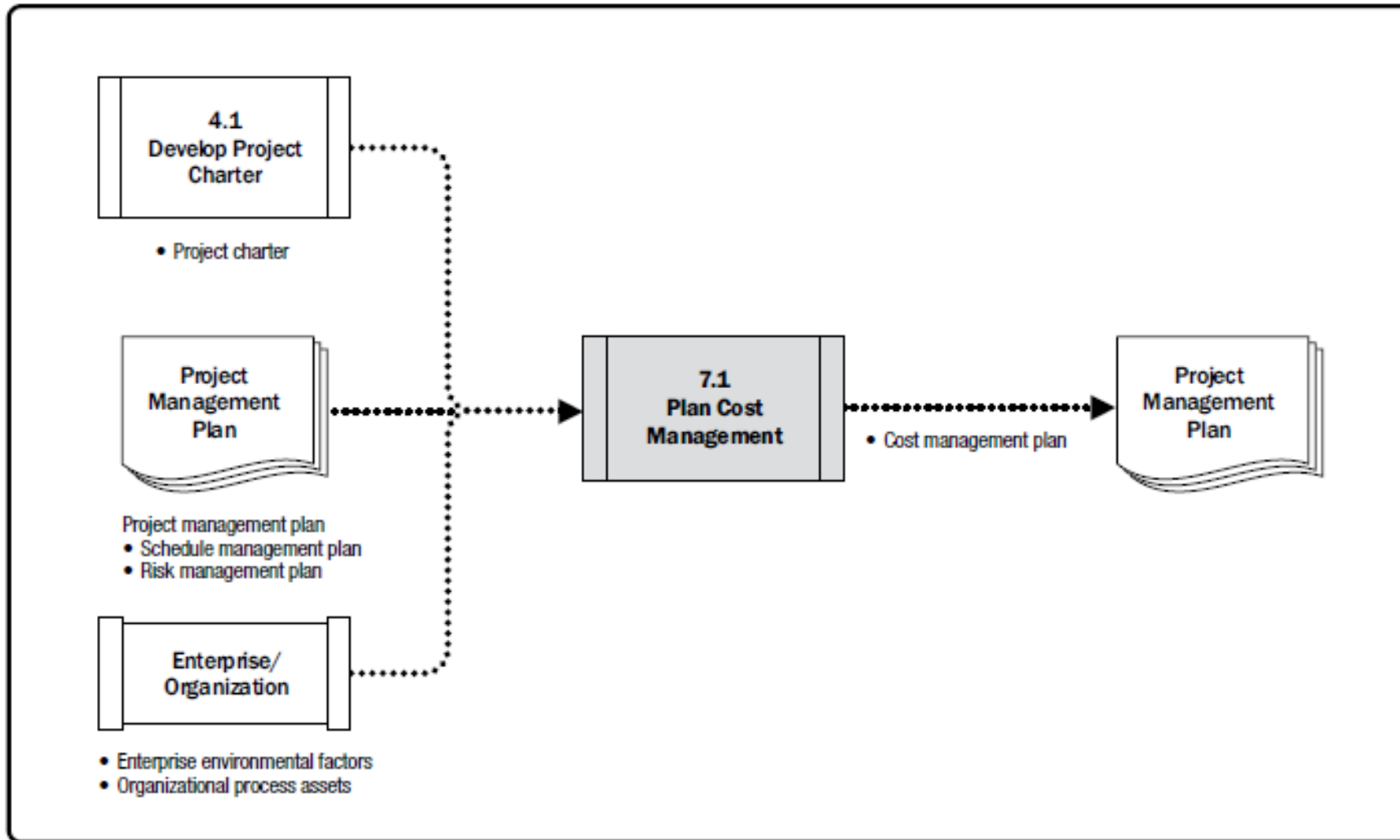


Figure 7-3. Plan Cost Management: Data Flow Diagram

## Input

- Project management plan
- Project Charter
- Enterprise environmental factors
- Organizational process assets

- **Project management plan**

Info yang digunakan untuk mengembangkan *cost management plan*, seperti :

- *Schedule Management Plan*

*Menetapkan kriteria dan kegiatan untuk mengembangkan, memantau, dan mengendalikan jadwal. Schedule management plan menyediakan proses dan kontrol yang akan memengaruhi estimasi dan manajemen biaya*

- *Risk Management Plan*

*Memberikan pendekatan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memantau risiko serta menyediakan proses dan kontrol yang akan berdampak pada estimasi biaya dan manajemen.*

- **Project Charter**

Ringkasan budget/dana dari rincian project costs, mendefinisikan persyaratan proyek yang telah disetujui yang akan berpengaruh terhadap pengelolaan project costs.

## Input

- Project management plan
- Project Charter
- Enterprise environmental factors
- Organizational process assets

- Enterprise environmental

Faktor dari lingkungan perusahaan baik dari dalam maupun luar yang mempengaruhi cost planning:

- Budaya organisasi dan struktur organisasi akan mempengaruhi biaya management
- Kondisi pasar menggambarkan produk apa, jasa yang tersedia di pasar regional maupun global
- Nilai tukar mata uang untuk biaya proyek yang bersumber dari satu atau lebih Negara
- Komersial informasi dari database.

(Misal kita mau bikin proyek jembatan, kita harus mengetahui harga “material” nya berapa di beberapa daerah untuk harga dan kualitas material tsb. Hal itu bisa didapatkan dari commercial database tsb.)

- Sistem informasi manajemen proyek, yang menyediakan kemungkinan alternatif untuk mengelola biaya proyek.

## Input

- Project management plan
- Project Charter
- Enterprise environmental factors
- Organizational process assets

- Organizational process assets

Aset historical perusahaan seperti pengalaman menangani proyek, financial control procedures, dan dokumen formal maupun informal yang dapat digunakan dalam membuat plan cost management

- Prosedur control keuangan, contoh : ulasan mengenai pengeluaran dan pencairan dana, kode akuntansi, dan ketentuan kontrak standar
- Informasi historical dan pengalaman pengalaman berbasis keilmuan
- Financial databases
- Ulasan formal dan informal mengenai estimasi cost dan budgeting berdasarkan kebijakan yang berlaku, prosedur dan guidelines.

# Plan Cost Management: Tools & Techniques

## Tools & Techniques

- Expert judgment
- Analytical Techniques
- Meetings

- **Expert judgement**

Penilaian/saran untuk menyusun dan mengembangkan cost management plan dari para ahli, misalnya : Konsultan, PMO (project management office), IPI ( ikatan Ir Indonesia,) dll

- **Analytical Techniques**

Dalam mengembangkan cost management plan melibatkan pemilihan strategi pendanaan proyek seperti self-funding, funding with equity, atau funding with debt.

Cost management plan juga mengatur finance project resources seperti bagaimana menghasilkan uang, membeli, meminjam dan memberi pinjaman. Keputusan seperti ini akan berpengaruh terhadap project schedule dan resiko.

- **Meetings**

Pertemuan yang diadakan dengan tujuan untuk mengembangkan cost management plan. Dihadiri oleh seluruh pihak yang bertanggung jawab atas project cost dan pihak lain yang dirasa perlu untuk hadir. (contoh : manager, stakeholder, sponsor, perwakilan dari project team dll)



## Outputs

### Cost Management Plan

- **Cost management plan**

Menggambarkan dan mendeskripsikan bagaimana project cost akan direncanakan dan dikendalikan, juga menjelaskan bagaimana suatu project di kelola beserta tools dan technic yang gunakan.

Cost management plan dapat menjelaskan dan menetapkan :

- Unit pengukuran , unit/besaran yang digunakan dalam pengukuran resources ex: staff days, staff hour, meter, liter, cubic etc.
- Tingkat ketelitian, menjelaskan pembulatan estimasi cost, pembulatan ke atas atau ke bawah.
- Tingkat akurasi (Control Thresehould) , menjelaskan range akurasi yang dapat diterima
- Organizational procedure links, berhubungan dengan wbs
- control thresholds, variasi threshold dalam persentase deviasi dari rencana dasar. Menentukan variansi yang disetujui dari cost performance sebelum menganbil suatu tindakan.
- Rules of performance mesurements, menetapkan pada point mana pada WBS measurement of control accounts akan dilakukan. Menspesifikasikan tracking metodologi dan perhitungan komputasi earn value management untuk menghitung EAC (Estimate at Completion)
- Reporting format
- Deskripsi proses dari cost management didokumentasikan

## Outputs

### Cost Management Plan

- **Cost management plan (lanjutan)**

Menggambarkan dan mendeskripsikan bagaimana project cost akan direncanakan dan dikendalikan, juga menjelaskan bagaimana suatu project di kelola beserta tools dan technic yang gunakan.

Cost management plan dapat menjelaskan dan menetapkan :

- Keputusan pendanaan
- Metode untuk mendokumentasikan biaya
- Pedoman untuk menangani fluktuasi potensial dalam sumber biaya dan nilai tukar
- Peran dan tanggung jawab untuk berbagai kegiatan biaya

# Plan Cost Management : **OUTPUT**



# ESTIMATE COST



Initiating



Planning

Plan Cost  
Management

**Estimate Cost**

Determine Cost



Executing



Monitoring &  
Controlling

Control Cost



Closing

# Estimate Cost

- proses mengembangkan perkiraan sumber daya keuangan yang diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas proyek.



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.

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

- Estimasi biaya termasuk biaya yang terkait langsung dengan proyek, seperti tenaga kerja, peralatan, material, dan pelatihan untuk proyek, serta yang berikut:
  - Biaya upaya kualitas
  - Biaya upaya risiko
  - Biaya waktu manajer proyek
  - Biaya kegiatan manajemen proyek
  - Biaya untuk ruang kantor fisik yang digunakan langsung untuk proyek
  - Biaya overhead, seperti gaji manajemen dan biaya kantor umum

Perkiraan biaya harus ditinjau dan disempurnakan selama proyek untuk mencerminkan detail tambahan yang tersedia dan asumsi yang diuji. Keakuratan estimasi proyek akan meningkat seiring kemajuan proyek melalui Project Life Cycle.

Sebagai contoh, sebuah proyek dalam fase inisiasi mungkin memiliki estimasi urutan kasar / rough order of magnitude (ROM) dalam kisaran  $-25\%$  hingga  $+75\%$ . Kemudian setelah proyek berjalan, karena lebih banyak informasi diketahui, perkiraan pasti bisa mempersempit kisaran akurasi hingga  $-5\%$  hingga  $+10\%$ .

Di beberapa organisasi, ada pedoman kapan perbaikan semacam itu bisa terjadi dibuat dan tingkat kepercayaan atau akurasi yang diharapkan

# Estimate Cost : Types of Cost



Telkom  
University

## Variable costs

- Biaya-biaya ini berubah dengan jumlah produksi atau jumlah pekerjaan.
- Contohnya : termasuk biaya bahan, persediaan, dan upah.

## Fixed costs

- Biaya ini tidak berubah karena perubahan produksi.
- Contohnya termasuk biaya pemasangan, sewa, utilitas, dll.

## Direct costs

- Biaya-biaya ini secara langsung dikaitkan dengan pekerjaan pada proyek.
- Contohnya adalah Upah tim, perjalanan tim dan biaya pengakuan, dan biaya bahan yang digunakan pada proyek.

## Indirect costs

- Biaya tidak langsung adalah barang overhead atau biaya yang dikeluarkan untuk kepentingan lebih dari satu proyek.
- Contohnya termasuk pajak dan layanan kebersihan.



# Estimate Cost

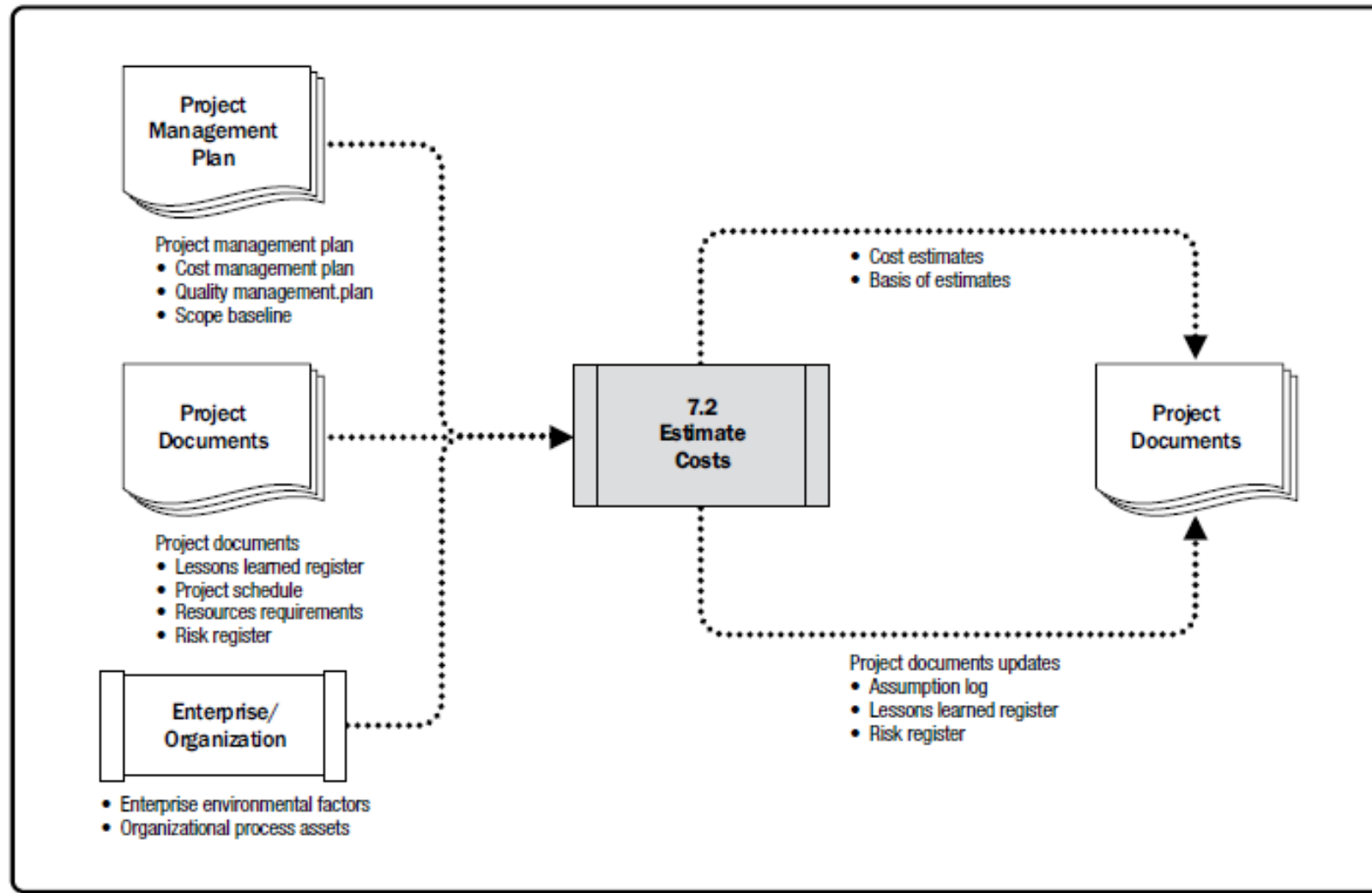
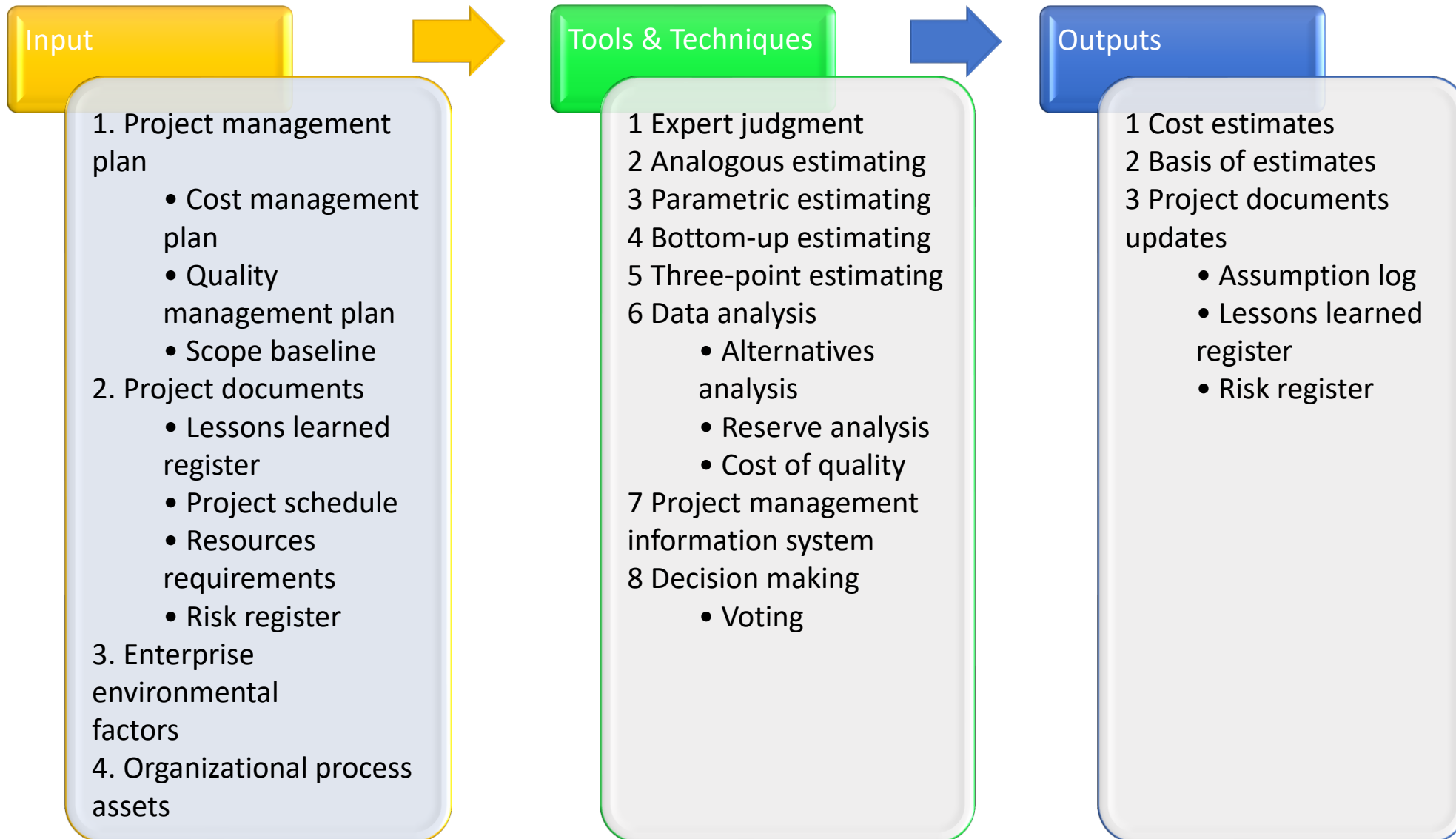


Figure 7-5. Estimate Costs: Data Flow Diagram

# Estimate Cost



# Estimate Cost : **INPUT**

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Quality management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resources requirements
  - Risk register
3. Enterprise environmental factors
4. Organizational process assets

### **1. Project Management Plan Cost Management Plan**

Cost Management Plan bertujuan untuk mendefinisikan bagaimana biaya proyek akan dikelola dan dikontrol.

Hal ini termasuk metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi yang diperlukan untuk memperkirakan biaya aktivitas.

### **Quality management plan**

Human Resource Management Plan digunakan untuk merencanakan pengelolaan sumber daya manusia. Pengelolaan tersebut meliputi pemberian atribut staf proyek, tarif personil, dan terkait imbalan / pengakuan, yang merupakan komponen yang diperlukan untuk mengembangkan atau memperkirakan biaya yang dikeluarkan untuk proyek.





# Estimate Cost : **INPUT**

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Quality management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resources requirements
  - Risk register
3. Enterprise environmental factors
4. Organizational process assets

### 1. Project Management Plan

#### Scope Baseline

Yang terdiri :

##### ***Project scope statement.***

mencerminkan kendala pendanaan berdasarkan periode untuk pengeluaran dana proyek atau asumsi dan kendala keuangan lainnya.

##### ***Work breakdown structure.***

menyediakan hubungan di antara semua deliverable proyek dan berbagai komponennya.

##### ***WBS dictionary.***

*Pernyataan* kerja terperinci yang terkait menyediakan suatu identifikasi deliverable dan deskripsi pekerjaan di setiap komponen WBS yang diperlukan untuk menghasilkan masing-masing deliverable



# Estimate Cost : **INPUT**

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Quality management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resources requirements
  - Risk register
3. Enterprise environmental factors
4. Organizational process assets

## 2. Project documents, terdiri dari :

### **Lesson Learned Register**

Pelajaran yang dipelajari sebelumnya dalam proyek sehubungan dengan mengembangkan estimasi biaya dapat diterapkan pada fase selanjutnya dalam proyek untuk meningkatkan akurasi dan ketepatan perkiraan biaya.

### **Project schedule**

Jenis dan kuantitas sumber daya (tenaga kerja, material, dan peralatan) dan jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan proyek yang dinyatakan dalam bentuk Schedule Activity Resources adalah faktor utama dalam menentukan biaya proyek.

# Estimate Cost : **INPUT**

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Quality management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resources requirements
  - Risk register
3. Enterprise environmental factors
4. Organizational process assets

## 2. Project documents, terdiri dari :

### **Resources requirements**

mengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap paket kerja atau kegiatan..

### **Risk register** terdiri dari :

Risk Register harus ditinjau untuk mempertimbangkan biaya respon risiko. Risiko tersebut yang dapat berupa ancaman atau peluang, biasanya berdampak pada aktivitas dan biaya proyek secara keseluruhan. Sebagai aturan umum, ketika proyek mengalami kejadian risiko negatif, biaya jangka pendek proyek biasanya akan meningkat, dan kadang-kadang akan keterlambatan dalam jadwal proyek. Dalam cara yang sama, tim proyek harus peka terhadap peluang potensial yang dapat menguntungkan bisnis baik dengan langsung mengurangi biaya kegiatan atau oleh mempercepat jadwal.

# Estimate Cost : **INPUT**

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Quality management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resources requirements
  - Risk register
3. Enterprise environmental factors
4. Organizational process assets

## Enterprise Environmental Factors

Faktor lingkungan perusahaan yang mempengaruhi proses Estimate Cost, yaitu :

- **Market Conditions.** Kondisi ini menggambarkan produk, jasa, dan hasil apa yang tersedia dipasar, dari siapa, dan bagaimana syarat dan kondisi. Dan / atau pasokan global regional dan permintaan kondisi sangat mempengaruhi biaya sumber daya.
- **Published commercial information.** Informasi tingkat biaya sumber daya sering tersedia dari komersial database yang melacak keterampilan dan biaya sumber daya manusia, dan memberikan biaya standar untuk bahan dan peralatan. Daftar harga penjual diterbitkan adalah sumber lain dari informasi.

## Organizational Process Assets

Organizational Process Assets yang mempengaruhi proses Estimate Cost meliputi :

- Cost estimating policies
- Cost estimating templates
- Historical information, and
- Lessons learned.



## Tools & Techniques

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## 1. *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.

## 2. *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 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.

*Analogous cost estimating*

- + umumnya lebih murah
- + memakan waktu kurang dari teknik lain waktu
- umumnya kurang akurat.

*Analogous cost estimating* adalah cara yang paling dapat diandalkan ketika proyek-proyek sebelumnya serupa.

# Estimate Cost : Tools & Techniques

## Tools & Techniques

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## 3. *Parametric Estimating*

*Parametric Cost Estimating* menggunakan hubungan statistik antara **data historis yang relevan** dan variabel 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.



# Estimate Cost : Tools & Techniques

## Tools & Techniques

### 4. *Bottom-Up Estimating*

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.

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## 4. *Bottom-Up Estimating (Cont..)*

- 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 : Peralatan/mesin, material, dan biaya untuk setiap sumber daya tersebut.
- Apa saja sumber daya yang diperlukan, jumlahnya berapa untuk masing-masing sumber daya, harganya (biayanya) berapa?

## *4. Bottom-Up Estimating (Cont..)*

- Alat-alat analisa standar seperti Learning Curve Analysis dan Work Sampling digunakan untuk meningkatkan /memperbaiki estimasi
- 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

## Tools & Techniques

### 5. Three Point Estimating

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

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*)  $\rightarrow cE = (cO + cM + cP) / 3$
- Distribusi Beta (dari analisis PERT tradisional)  $\rightarrow cE = (cO + 4cM + cP) / 6$

*Three Point Estimating* dengan distribusi diasumsikan memberikan biaya yang diharapkan dan memperjelas berbagai ketidakpastian di sekitar biaya yang diharapkan.

# Estimate Cost : Tools & Techniques

## Tools & Techniques

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Cost of quality
  - Reserve analysis
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## 6. Data Analysis

### Alternative Analysis

- Analisis alternatif adalah teknik yang digunakan untuk mengevaluasi opsi yang diidentifikasi untuk memilih opsi atau pendekatan mana yang akan digunakan untuk melaksanakan dan melakukan pekerjaan proyek.
- Contohnya adalah mengevaluasi dampak biaya, jadwal, sumber daya, dan kualitas dari pembelian versus membuat hasil yang disampaikan.

### Cost of quality

- Asumsi tentang biaya kualitas dapat digunakan untuk menyiapkan estimasi. Ini termasuk mengevaluasi dampak biaya dari investasi tambahan yang sesuai dengan biaya ketidaksesuaian.
- Ini juga dapat mencakup melihat pengurangan biaya jangka pendek versus implikasi dari masalah yang lebih sering terjadi kemudian pada siklus hidup produk.

# Estimate Cost : Tools & Techniques

## Tools & Techniques

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## Cost of Quality (COQ)

Biaya kualitas mengacu pada total biaya pekerjaan dengan kesesuaian dan pekerjaan tanpa kesesuaian.

### Contoh Cost of Quality (COQ)

#### *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

# Estimate Cost : Tools & Techniques

## Tools & Techniques

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## 6. Data Analysis

### 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.

## 6. Reserve Analysis (Cont...)

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.



# Estimate Cost : Tools & Techniques

## Tools & Techniques

- 1 Expert judgment
- 2 Analogous estimating
- 3 Parametric estimating
- 4 Bottom-up estimating
- 5 Three-point estimating
- 6 Data analysis
  - Alternatives analysis
  - Reserve analysis
  - Cost of quality
- 7 Project management information system
- 8 Decision making
  - Voting

## 7. Project Management Information System

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.

## 8. Decision making

### Voting

voting adalah proses penilaian yang memiliki banyak alternatif dengan hasil yang diharapkan dalam bentuk tindakan di masa depan. Teknik-teknik ini berguna untuk melibatkan anggota tim untuk meningkatkan akurasi estimasi dan

komitmen terhadap estimasi yang muncul.

# Estimate Cost : **OUTPUT**

## Outputs

- 1 Cost estimates
- 2 Basis of estimates
- 3 Project documents updates
  - Assumption log
  - Lessons learned register
  - Risk register



## 1. Cost Estimates

Estimasi biaya termasuk penilaian kuantitatif dari kemungkinan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan proyek, serta jumlah kontingensi untuk memperhitungkan risiko yang teridentifikasi, dan cadangan manajemen untuk mencakup pekerjaan yang tidak direncanakan. Perkiraan biaya dapat disajikan dalam bentuk ringkasan atau detail. Biaya diperkirakan untuk semua sumber daya yang diterapkan pada biaya perkiraan.

Ini termasuk tetapi tidak terbatas pada tenaga kerja langsung, bahan, peralatan, layanan, fasilitas, teknologi informasi, dan kategori khusus seperti biaya pembiayaan (termasuk biaya bunga), tunjangan inflasi, nilai tukar, atau cadangan kontingensi biaya. Biaya tidak langsung, jika dimasukkan dalam perkiraan proyek, dapat dimasukkan dalam kegiatan level atau di level yang lebih tinggi.

# Estimate Cost : **OUTPUT**

## Outputs

- 1 Cost estimates
- 2 Basis of estimates
- 3 Project documents updates
  - Assumption log
  - Lessons learned register
  - Risk register



## 2. Basis of estimates

Jumlah dan jenis rincian tambahan yang mendukung perkiraan biaya bervariasi berdasarkan wilayah aplikasi. Terlepas dari tingkat detail, dokumentasi pendukung harus memberikan pemahaman yang jelas dan lengkap tentang bagaimana Perkiraan biaya berasal. Mendukung rinci untuk perkiraan biaya kegiatan dapat mencakup:

- Documentation of the basis of the estimate (i.e., how it was developed)
- Documentation of all assumptions made
- Documentation of any known constraints
- Indication of the range of possible estimates (e.g., €10,000 (—10%) to indicate that the item is expected to cost between a range of values), and
- Indication of the confidence level of the final estimate.
- Ada 3 Jenis Range Estimasi :
  1. Rough order of magnitude (ROM) estimate , , range -25 to + 75 percent
  2. Budget estimate, range of -10 to +25 percent
  3. Definitive estimate, , range -5 to + 10 percent

# Estimate Cost : **OUTPUT**

## Outputs

- 1 Cost estimates
- 2 Basis of estimates
- 3 Project documents updates

- Assumption log
- Lessons learned register
- Risk register

## 3. Project documents updates

- Assumption log

Selama proses Perkiraan Biaya, asumsi baru dapat dibuat, kendala baru dapat diidentifikasi, dan asumsi atau kendala yang ada dapat ditinjau kembali dan diubah. Log asumsi harus diperbarui dengan informasi baru ini.

- Lesson learned register

Daftar pelajaran yang dipetik dapat diperbarui dengan teknik yang efisien dan efektif dalam mengembangkan perkiraan biaya.

- Risk Register.

Daftar risiko dapat diperbarui ketika respons risiko yang tepat dipilih dan disepakati selama proses Perkiraan Biaya.



# Determine Cost



Initiating



Planning

Plan Cost  
Management

Estimate Cost

Determine Cost



Executing



Monitoring &  
Controlling

Control Cost



Closing

# Determine Cost

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 kebutuhan pembiayaan.

## BUDGETING

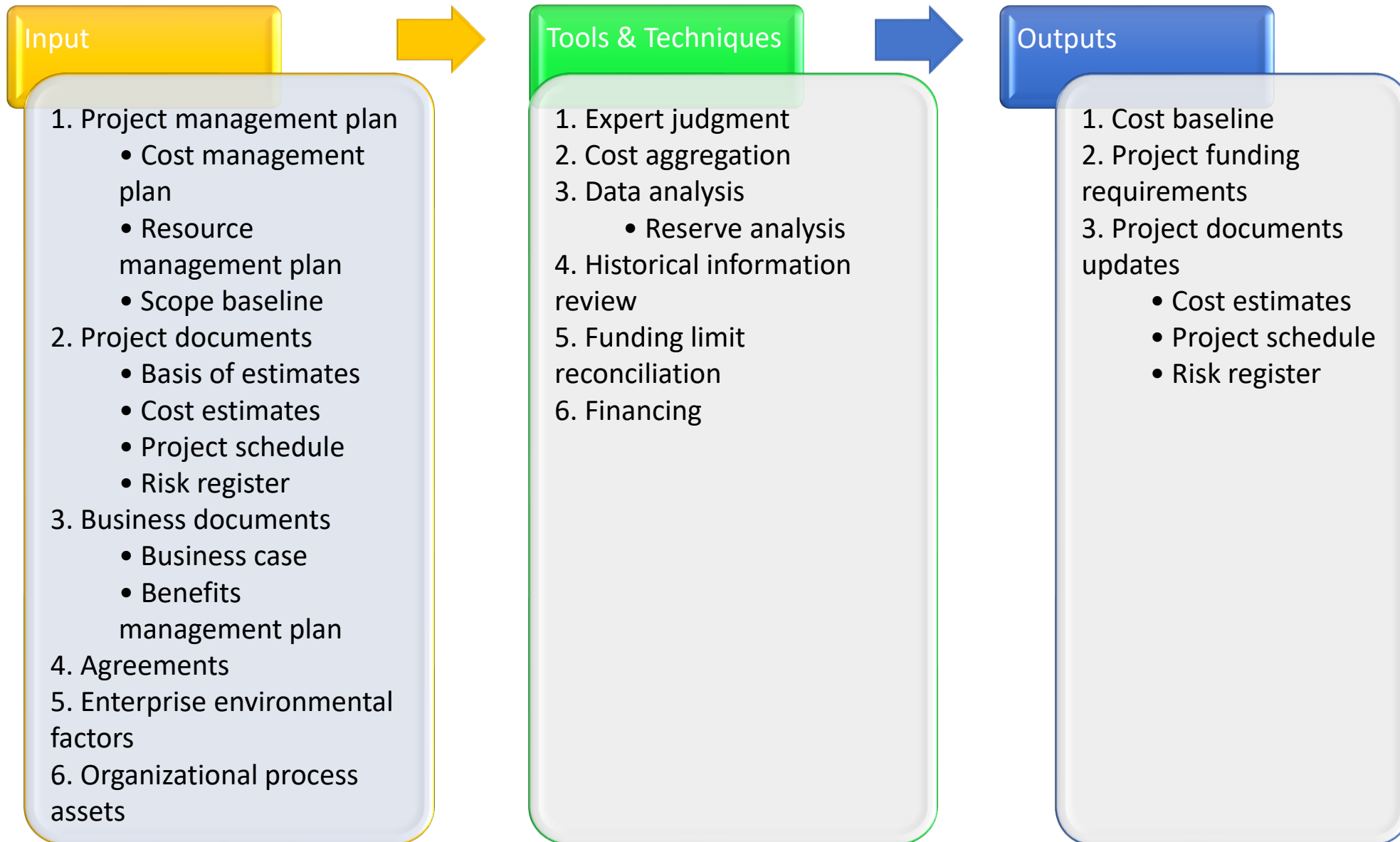
- Budget adalah rencana alokasi sumber daya
- Merupakan alat untuk pengawasan dan pengendalian, sebagai alat untuk membandingkan realisasi dengan rencana atas penggunaan sumber daya, sedemikian sehingga target profit dapat dicapai dengan baik.
- Penggunaan sumber daya tidak mengukur tingkat realisasi 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.

## ESTIMASI BUDGET PROYEK

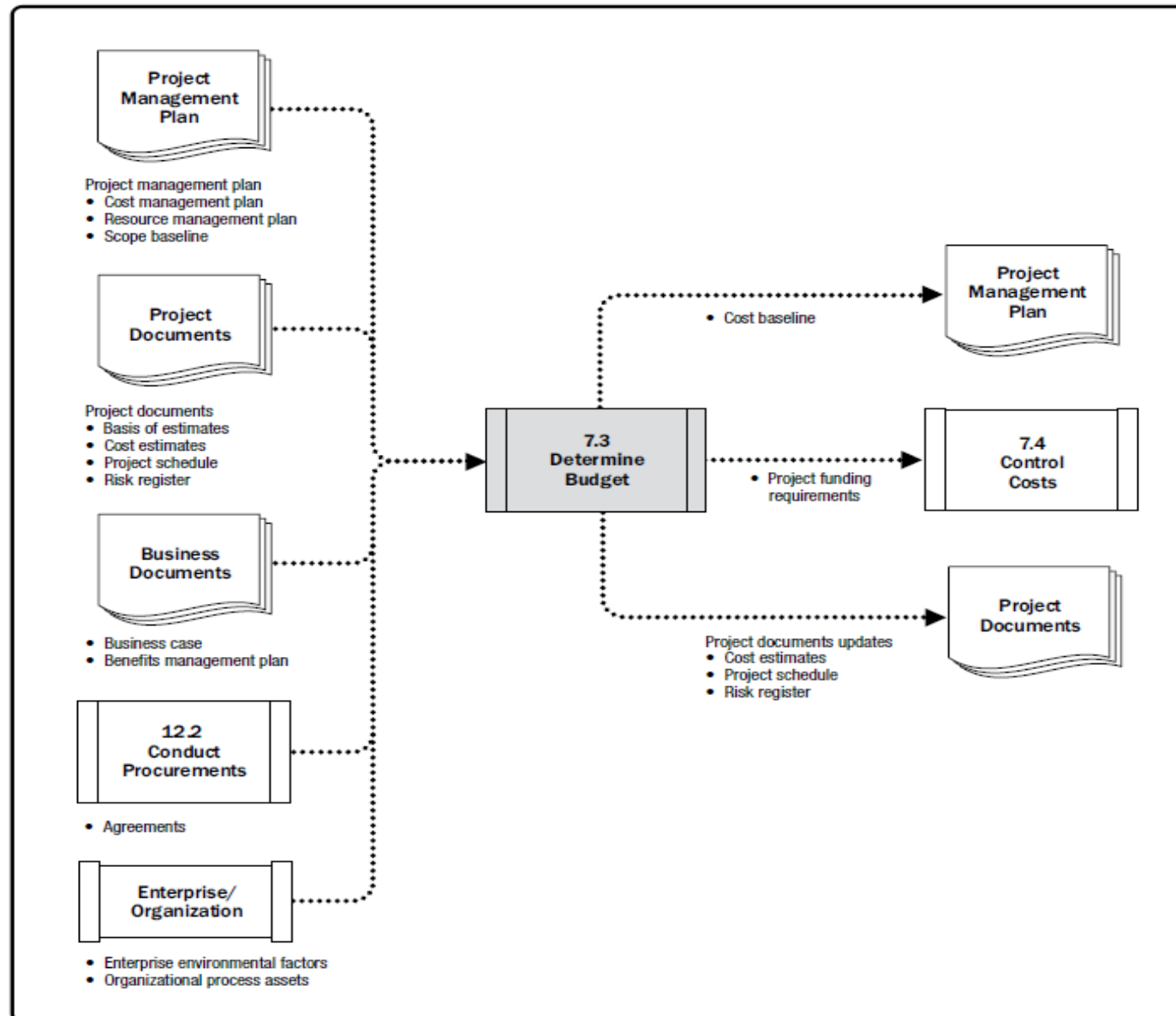
- Diawali dengan mengestimasi/mem-forecast kebutuhan sumber daya; sumber daya apa saja yang diperlukan, jumlahnya berapa untuk masing-masing sumber daya tsb?, kemudian dilanjut dengan menghitung berapa biayanya (harganya) dan menentukan kapan diperlukannya?
- Pada dasarnya mengestimasi budget proyek jauh lebih sulit daripada mengestimasi budget untuk operasi. Pengalaman masa lalu memberikan pengaruh yang sangat besar. Beberapa perusahaan menggunakan formula yang sederhana : nilai tahun lalu ditambah  $x\%$ , dimana  $x$  adalah % kenaikan yang dapat diterima oleh penanggung jawab budget.



# Determine Cost Process Group



# Determine Cost Data Flow Diagram



# Determine Cost : **INPUT**



**Telkom**  
University

## 1. Project management plan

### Input

#### 1. Project management plan

- Cost management plan
- Resource management plan
- Scope baseline

#### 2. Project documents

- Basis of estimates
- Cost estimates
- Project schedule
- Risk register

#### 3. Business documents

- Business case
- Benefits management plan

#### 4. Agreements

#### 5. Enterprise environmental factors

#### 6. Organizational process assets

## Cost Management Plan

- Cost Management Plan bertujuan untuk mendefinisikan bagaimana biaya proyek akan dikelola dan dikontrol.
- Hal ini termasuk metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi yang diperlukan untuk memperkirakan biaya aktivitas.

## Resource Management Plan

- Resource management plan menyediakan informasi pada tarif (personel dan sumber daya lainnya), estimasi biaya perjalanan, dan biaya perkiraan lainnya yang diperlukan untuk memperkirakan anggaran proyek secara keseluruhan.

## Input

### 1. Project management plan

## Scope Baseline

#### 1. Project management plan

- Cost management plan
- Resource management plan
- Scope baseline

#### 2. Project documents

- Basis of estimates
- Cost estimates
- Project schedule
- Risk register

#### 3. Business documents

- Business case
- Benefits management plan

#### 4. Agreements

#### 5. Enterprise environmental factors

#### 6. Organizational process assets

- **Projectscope statement** : pembatasan formal dalam suatu periode untuk pengeluaran dari dana proyek bisa diwajibkan oleh prganisasi, dengan persetujuan ataau tujuan lain seperti agen pemerintah. Kendala dalam dana ini ditunjukkan dalam project scope statement.
- **Work breakdown structure** : menunjukkan hubungan antar semua proyek yang deliverable dan komponennya yang bermacam-macam.
- **WBS dictionary** : memberikan identifikasi dari maksud deliverable dan deskripsi masing masing pekerjaan dalam kompone WBS yang dibutuhkan untuk memproduksinya.

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Resource management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Project schedule
  - Risk register
3. Business documents
  - Business case
  - Benefits management plan
4. Agreements
5. Enterprise environmental factors
6. Organizational process assets

## 2. Project documents

### Basis of Estimates

- Detail pendukung untuk perkiraan biaya terkandung dalam basis of estimates, yang seharusnya menspesifikasikan semua asumsi dasar yang berhubungan dengan pencantuman dan pengecualian dari biaya tidak langsung atau biaya lain lain dalam project budget.

### Project Schedule

- Rencana proyek termasuk tanggal rencana mulai dan berakhir suatu kegiatan proyek, milestone, work packages, dan control accounts. Informasi ini bisa digunakan untuk mencaoi cost untuk periode kalender yang costnya sudah direncanakan dan timbul.

# Determine Cost : **INPUT**

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Resource management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Project schedule
  - Risk register
3. Business documents
  - Business case
  - Benefits management plan
4. Agreements
5. Enterprise environmental factors
6. Organizational process assets

## 2. Project documents

### Cost estimates

- Estimasi biaya untuk setiap aktivitas dalam paket pekerjaan diagregasi untuk mendapatkan estimasi biaya untuk setiap paket pekerjaan

### Risk Register

- Untuk mereview dan mempertimbangkan bagaimana menjumlahkan cost dari risk response. Update risk register termasuk update dokumen proyek..

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Resource management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Project schedule
  - Risk register
3. Business documents
  - Business case
  - Benefits management plan
4. Agreements
5. Enterprise environmental factors
6. Organizational process assets

## 3. Business documents

### Business Case

- Business Case mengidentifikasi faktor penentu keberhasilan untuk proyek, termasuk faktor keberhasilan finansial.

### Benefits management plan

- Benefit management plan termasuk target benefits, seperti net present value calculations, timeframe untuk merealisasi benefits, dan the metrics associated with the benefits. .

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Resource management plan
  - Scope baseline
2. Project documents
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Project schedule
  - Risk register
3. Business documents
  - Business case
  - Benefits management plan
4. Agreements
5. Enterprise environmental factors
6. Organizational process assets

## 4. Agreements

- Informasi persetujuan dan cost terkait produk, layanan, atau hasil yang akan atau telah tercapai termasuk dalam penentuan budget.

## 5. Enterprise Environment Factors

- Faktor lingkungan perusahaan yang dapat memengaruhi proses Estimasi Biaya termasuk tetapi tidak terbatas pada nilai tukar. fluktuasi mata uang perlu dipahami dan dimasukkan ke dalam proses Menentukan Anggaran.

## 6. Organizational Process Assets

- Termasuk didalamnya Cost budgeting formal dan informal yang sudah ada terkait aturan, prosedur, dan petunjuk seperti :Cost budgeting tools , Reporting methods.



## Tools & Techniques

1. Expert judgment
2. Cost aggregation
3. Data analysis
  - Reserve analysis
4. Historical information review
5. Funding limit reconciliation
6. Financing

## 1. *Expert Judgment*

Keahlian harus dipertimbangkan dari individu atau kelompok dengan pengetahuan khusus atau pelatihan dalam topik berikut:

- Proyek serupa sebelumnya;
- Informasi dalam bidang industri, disiplin, dan aplikasi;
- Prinsip keuangan; dan
- Persyaratan dan sumber pendanaan.

## 2. *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.

## Tools & Techniques

1. Expert judgment
2. Cost aggregation
3. Data analysis
  - Reserve analysis
4. Historical information review
5. Funding limit reconciliation
6. Financing

### 3. *Data Analysis*

#### *Reserve Analysis*

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

### 4. *Historical Information Review*

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.

## Tools & Techniques

1. Expert judgment
2. Cost aggregation
3. Data analysis
  - Reserve analysis
4. Historical information review
5. Funding limit reconciliation
6. Financing

## *5. 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.

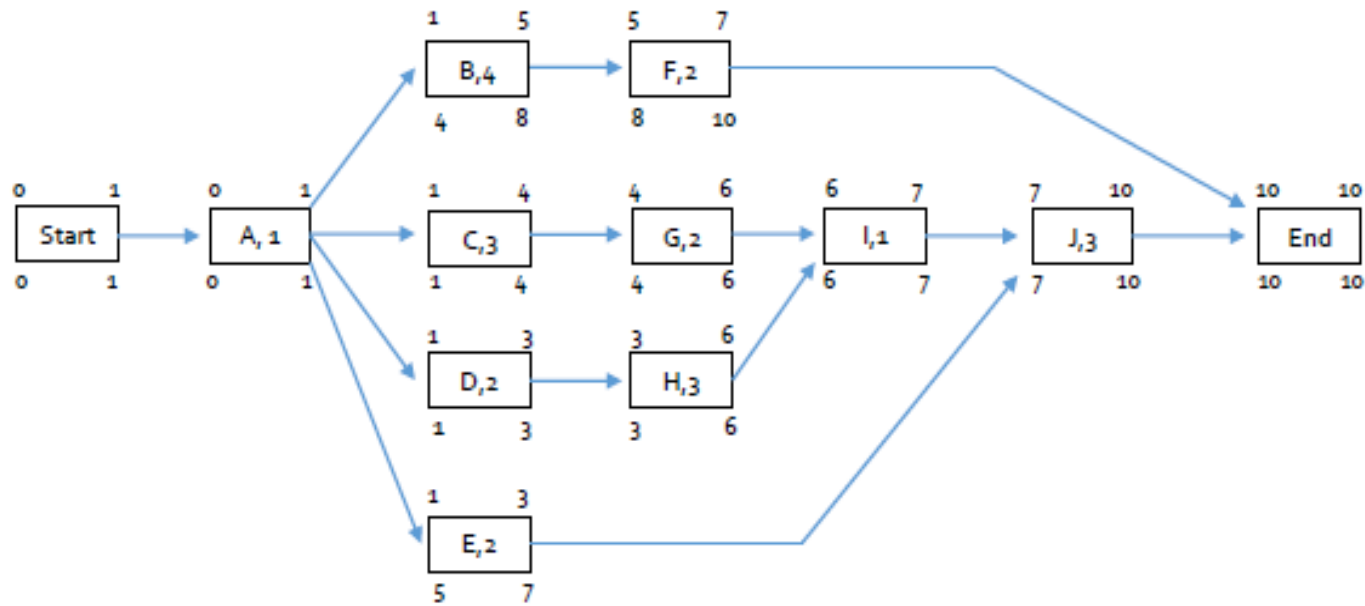
## Contoh Soal

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

# Jadwal Penyelesaian Proyek



### SLACK TIME DAN KEBUTUHAN BIAYA SETIAP PERIODE

AKTIVITAS	PREDECESOR	DURASI (BULAN)	BIAYA PER BULAN	SLACK TIME	JADWAL (BULAN)									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A		1	70	0	70									
B	A	4	10	3		10	10	10	10					
C	A	3	40	0		40	40	40						
D	A	2	30	0		30	30							
E	A	2	50	4		50	50							
F	B	2	80	3						80	80			
G	C	2	20	0					20	20				
H	D	3	60	0				60	60	60				
I	G,H	1	90	0							90			
J	I,E	3	100	0								100	100	100
Anggaran					70	130	130	110	90	160	170	100	100	100

Jadwal belum menghasilkan pengeluaran yang minimum pada periode-periode awal, karena bulan 2, 3 dan 4 masih menghabiskan biaya lebih tinggi dari pada bulan 5, 8, 9 dan 10.

Untuk mengeluarkan biaya yang minimal di awal-awal periode, aktifitas B perlu diundur 3 bulan, aktifitas E perlu diundur 4 bulan.

# KEBUTUHAN BIAYA MINIMUM DALAM PERIODE AWAL

AKTIVITAS	PREDECESOR	DURASI (BULAN)	BIAYA PER BULAN	SLACK TIME	JADWAL (BULAN)									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A		1	70	0	70									
B	A	4	10	3					10	10	10	10		
C	A	3	40	0		40	40	40						
D	A	2	30	0		30	30							
E	A	2	50	4						50	50			
F	B	2	80	3									80	80
G	C	2	20	0					20	20				
H	D	3	60	0				60	60	60				
I	G,H	1	90	0							90			
J	I,E	3	100	0								100	100	100
Anggaran					70	70	70	100	90	140	150	110	180	180

jadwal penyelesaian proyek dimana pada periode – periode awal dihasilkan pengeluaran yang minimum

KEBUTUHAN BIAYA MAKSIMUM 100 PER BULAN

AKTIVITAS	PREDECESOR	DURASI (BULAN)	BIAYA PER	SLACK TIME	JADWAL (BULAN)													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A		1	70	0	70													
B	A	4	10	3					10	10	10	10						
C	A	3	40	0		40	40	40										
D	A	2	30	0		30	30											
E	A	2	50	4								50	50					
F	B	2	80	3													80	80
G	C	2	20	0					20	20								
H	D	3	60	0				60	60	60								
I	G,H	1	90	0							90							
J	I,E	3	100	0										100	100	100		
Anggaran					70	70	70	100	90	90	100	60	50	100	100	100	80	80

jadwal penyelesaian proyek dimana kebutuhan biaya maksimum 100 per bulan



## Tools & Techniques

1. Expert judgment
2. Cost aggregation
3. Data analysis
  - Reserve analysis
4. Historical information review
5. Funding limit reconciliation
6. Financing

## 6. *Financing*

Pendanaan mencakup perolehan dana untuk proyek. Adalah umum untuk proyek infrastruktur, industri, dan layanan publik jangka panjang untuk mencari sumber dana eksternal. Jika suatu proyek didanai secara eksternal, entitas pendanaan mungkin memiliki persyaratan tertentu yang harus dipenuhi.

## **Cost Baseline**

Biaya awal adalah anggaran proyek waktu-bertahap yang telah disetujui, termasuk cadangan manajemen apapun, yang hanya dapat diubah melalui prosedur pengendalian perubahan formal dan digunakan sebagai dasar untuk perbandingan hasil aktual. Hal ini dikembangkan sebagai penjumlahan dari anggaran yang disetujui untuk jadwal kegiatan yang berbeda.

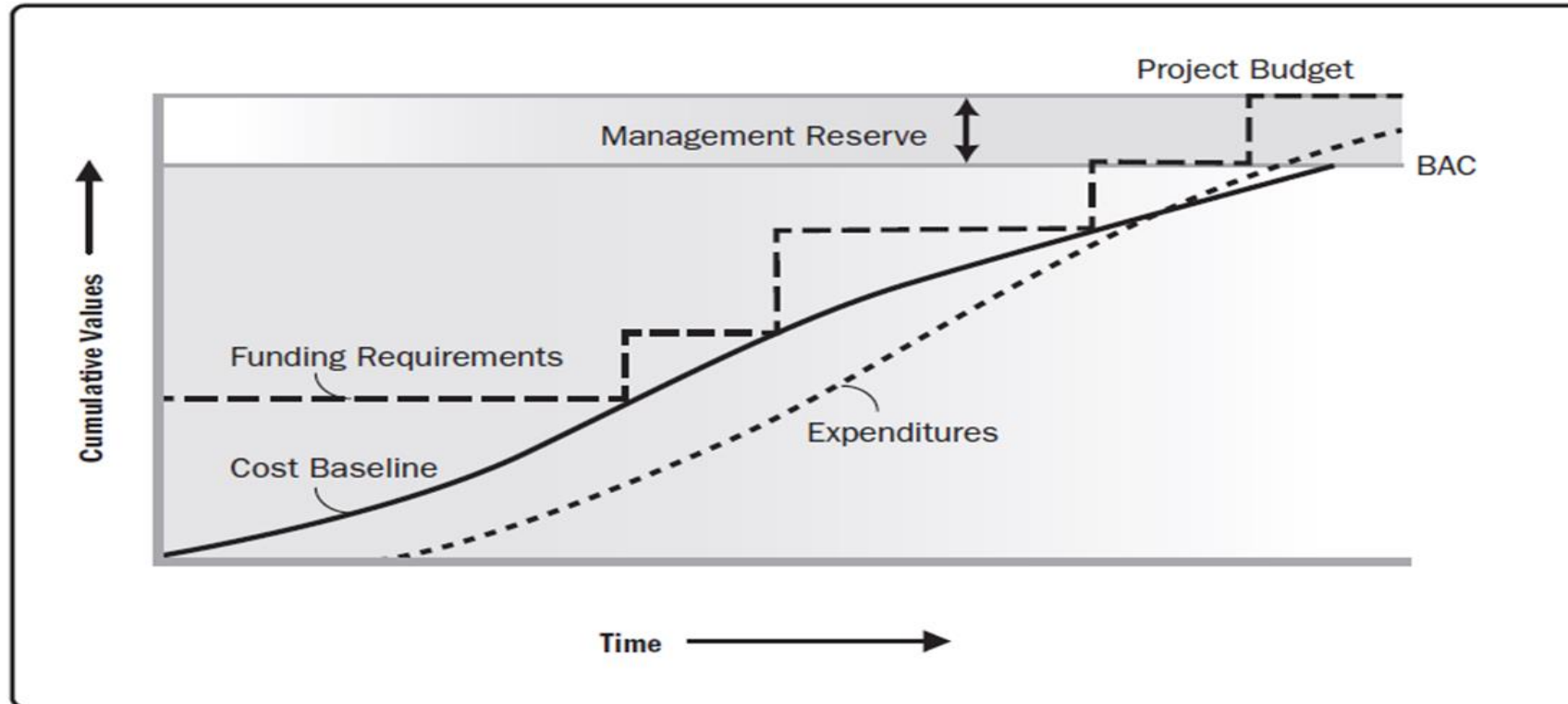
A diagram consisting of three horizontal rectangular blocks. The first block on the left is black with the text 'Cost Baseline' in white. The second and third blocks are grey and contain the text 'Project Funding Requirements' and 'Project Documents Updates' respectively.

**Cost Baseline**

Project Funding  
Requirements

Project Documents  
Updates

# Determine Cost : **Outputs**



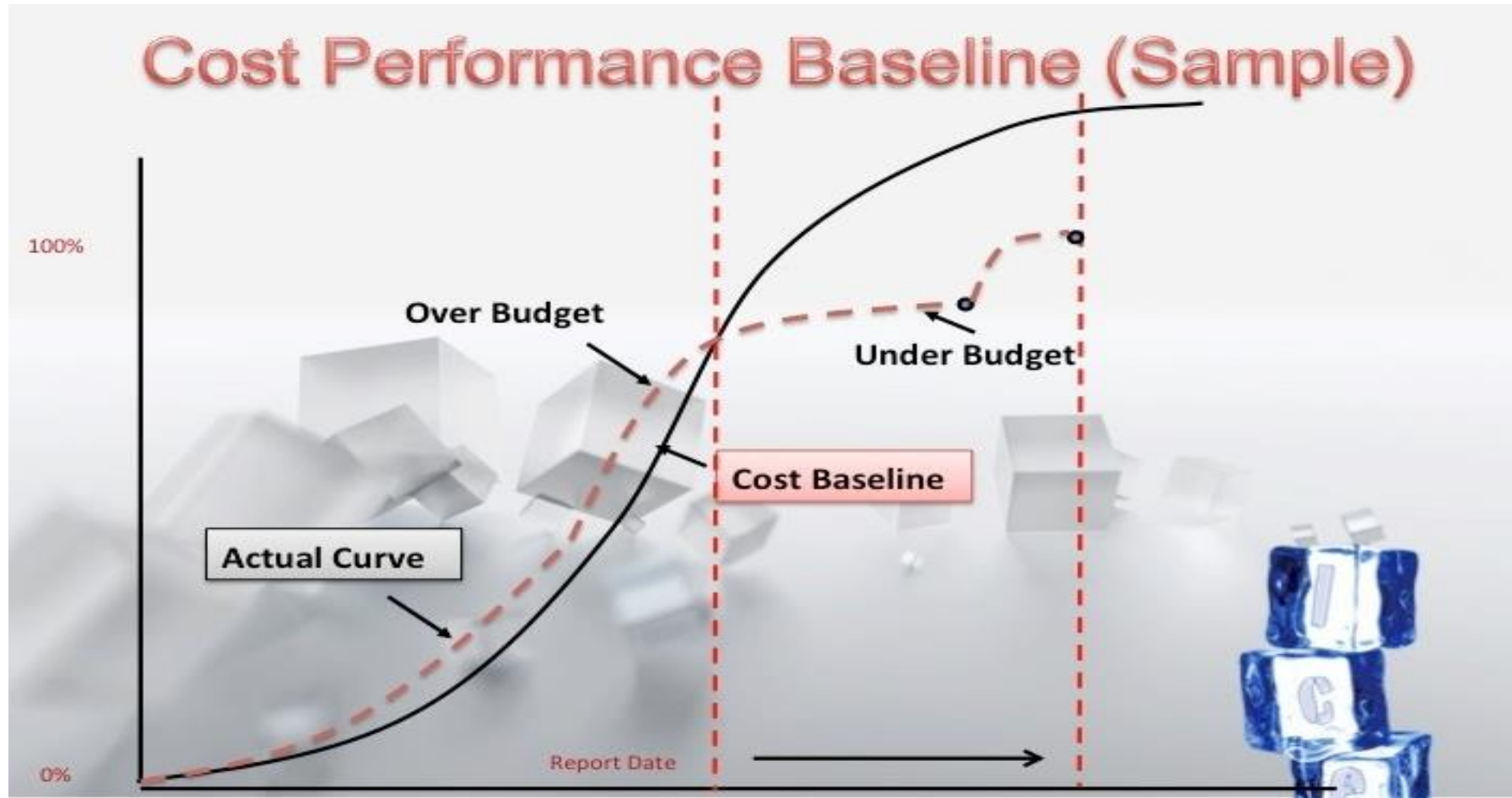
**Figure 7-9. Cost Baseline, Expenditures, and Funding Requirements**

**Cost Baseline**

Project Funding Requirements

Project Documents Updates

# Determine Cost : **Outputs**

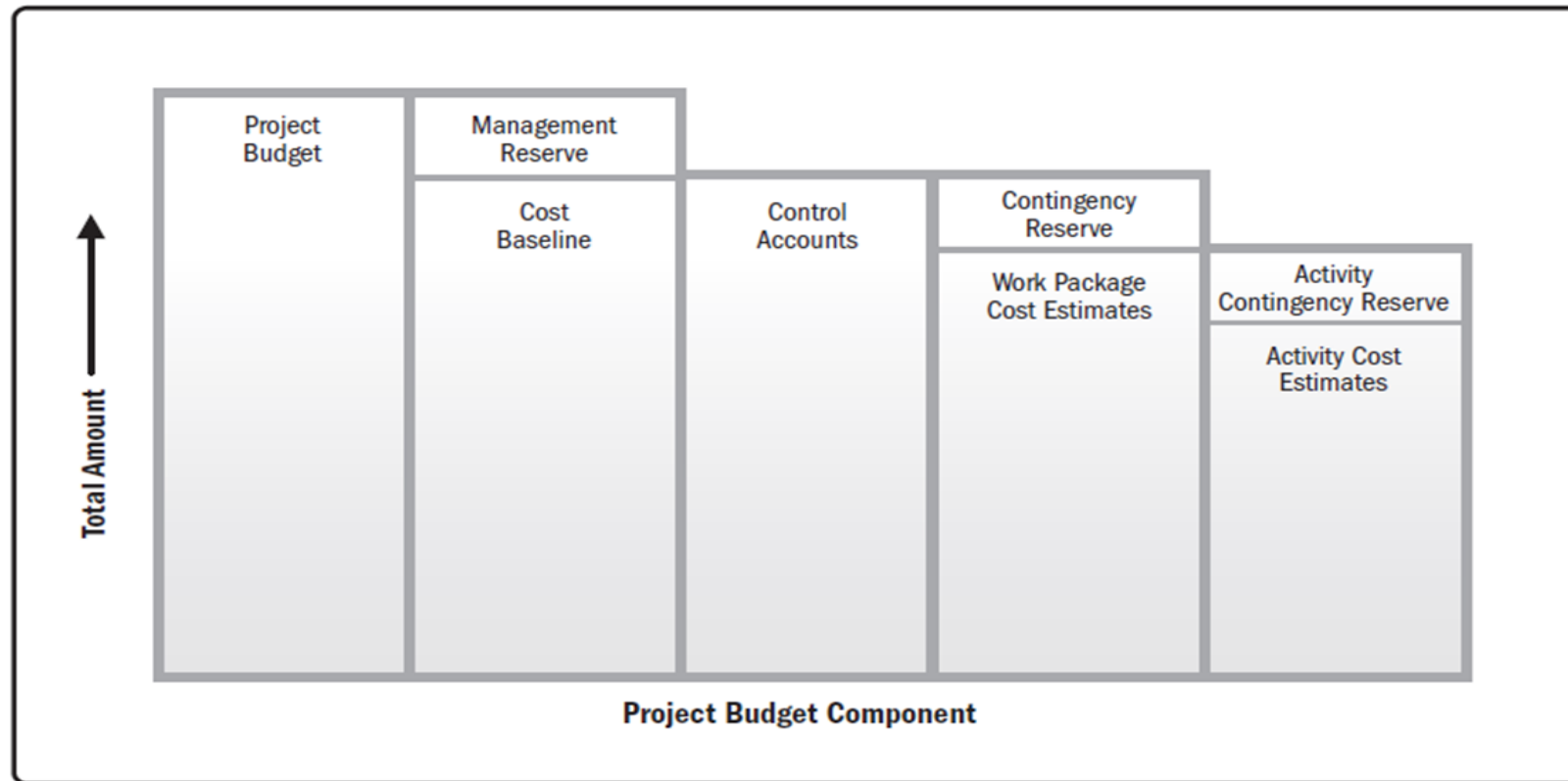


**Cost Baseline**

Project Funding Requirements

Project Documents Updates

# Determine Cost : **Outputs**



**Figure 7-8. Project Budget Components**

**Cost Baseline**

Project Funding Requirements

Project Documents Updates

## Project Funding Requirements

Jumlah kebutuhan dana dan kebutuhan pendanaan periodik (misalnya, kuartalan, tahunan) berasal dari biaya awal. Biaya awal mencakup proyeksi pengeluaran ditambah kewajiban yang diantisipasi. Pendanaan sering terjadi dalam jumlah yang bertambah yang tidak kontinyu, dan mungkin tidak merata, yang muncul sebagai langkah-langkah seperti. Kebutuhan dana dapat mencakup sumber sumber dari pendanaan.

## Project Documents Updates

### Project Documents Updates

- Project document updates harus selalu diupdate dan tdak terbatas pada :
  - Cost Estimates
  - Project Schedule
  - Risk register

**Cost Baseline**

Project Funding  
Requirements

**Project Documents Updates**

# Determine Cost Resume

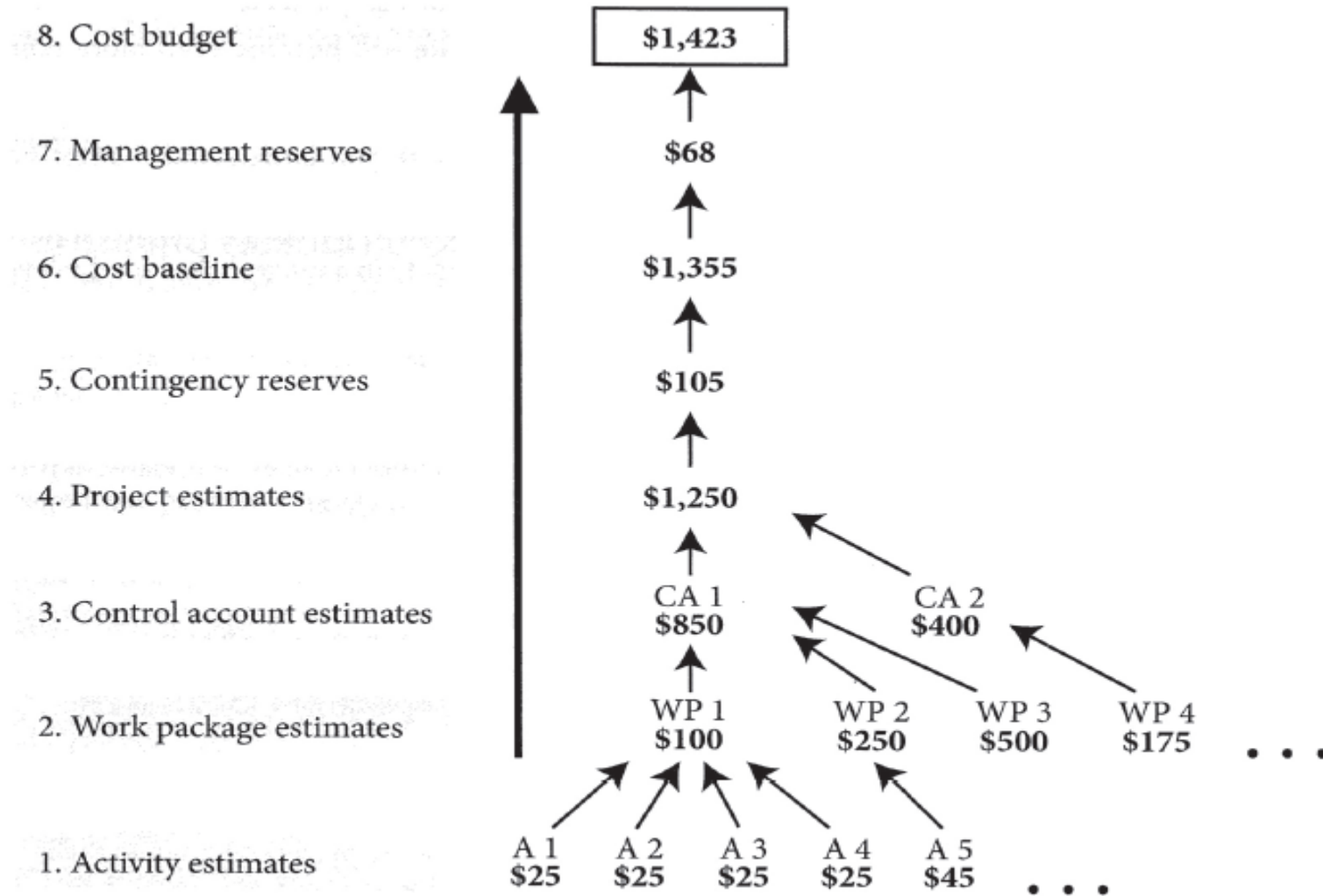


FIGURE 7.1 *Creating a budget*



# Control Cost



Initiating



Planning

Plan Cost  
Management

Estimate Cost

Determine Cost



Executing



Monitoring &  
Controlling

Control Cost



Closing

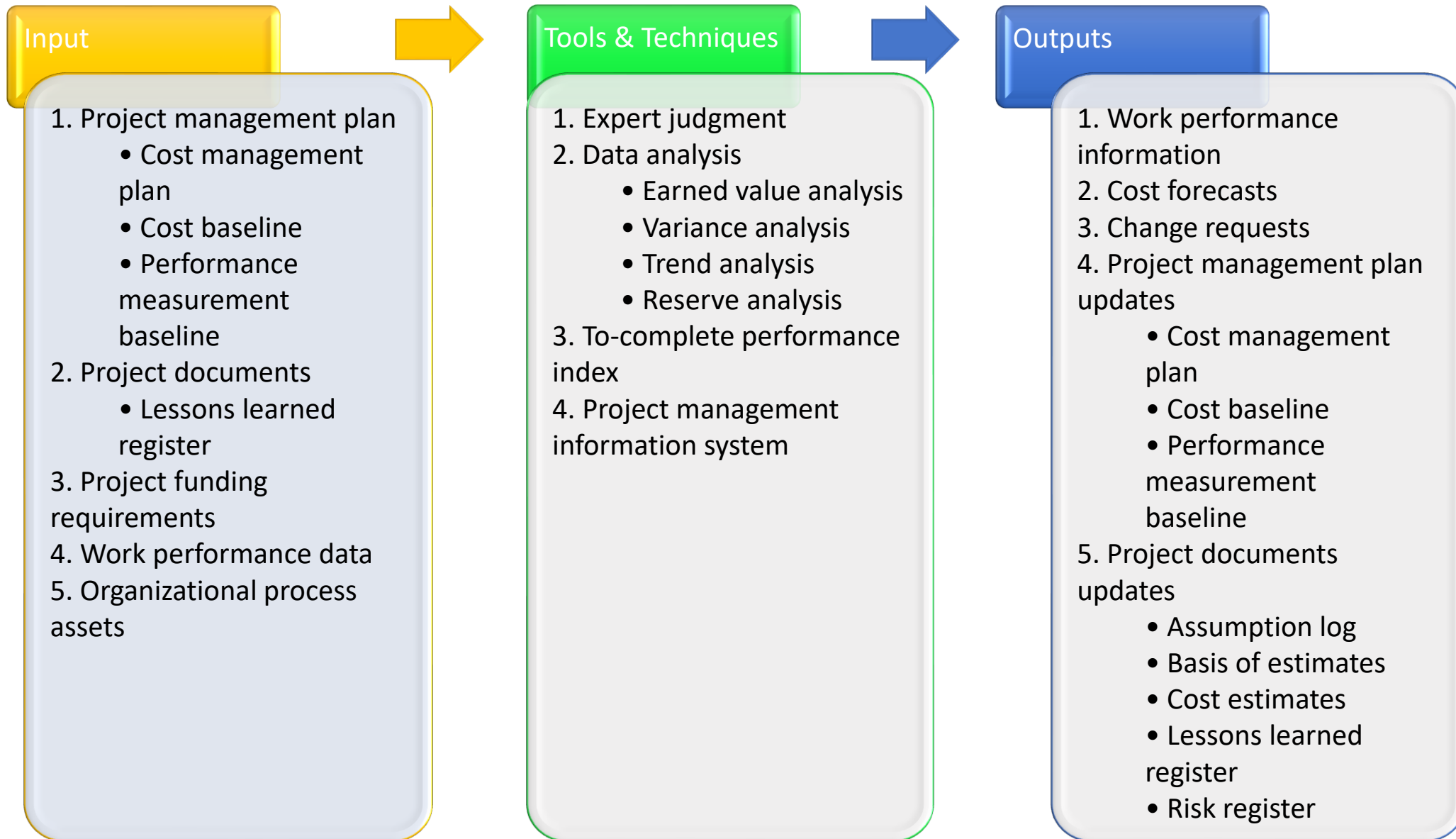
## Control Cost

- Proses pengembangan estimasi sumber daya moneter yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan proyek
- Concerned dengan:
  - Mempengaruhi faktor-faktor yang membuat perubahan pada baseline biaya
  - Menentukan perubahan dalam baseline biaya
  - Mengelola perubahan aktual saat terjadi
- Sangat memperhatikan varians biaya
  - positif (baik)
  - negatif (buruk)

## Pengendalian biaya proyek meliputi:

- ☐ Mempengaruhi faktor-faktor yang membuat perubahan pada baseline biaya resmi;
- ☐ Memastikan bahwa semua permintaan perubahan ditindaklanjuti tepat waktu;
- ☐ Mengelola perubahan aktual saat dan ketika terjadi;
- ☐ Memastikan bahwa pengeluaran biaya tidak melebihi dana resmi berdasarkan periode, oleh komponen WBS, oleh aktivitas, dan total untuk proyek;
- ☐ Memantau kinerja biaya untuk mengisolasi dan memahami perbedaan dari baseline biaya yang disetujui;
- ☐ Memantau kinerja kerja terhadap dana yang dikeluarkan;
- ☐ Mencegah perubahan yang tidak disetujui agar tidak dimasukkan dalam biaya atau penggunaan sumber daya yang dilaporkan;
- ☐ Menginformasikan pemangku kepentingan yang tepat tentang semua perubahan yang disetujui dan biaya terkait; dan
- ☐ Membawa kelebihan biaya yang diharapkan dalam batas yang dapat diterima.

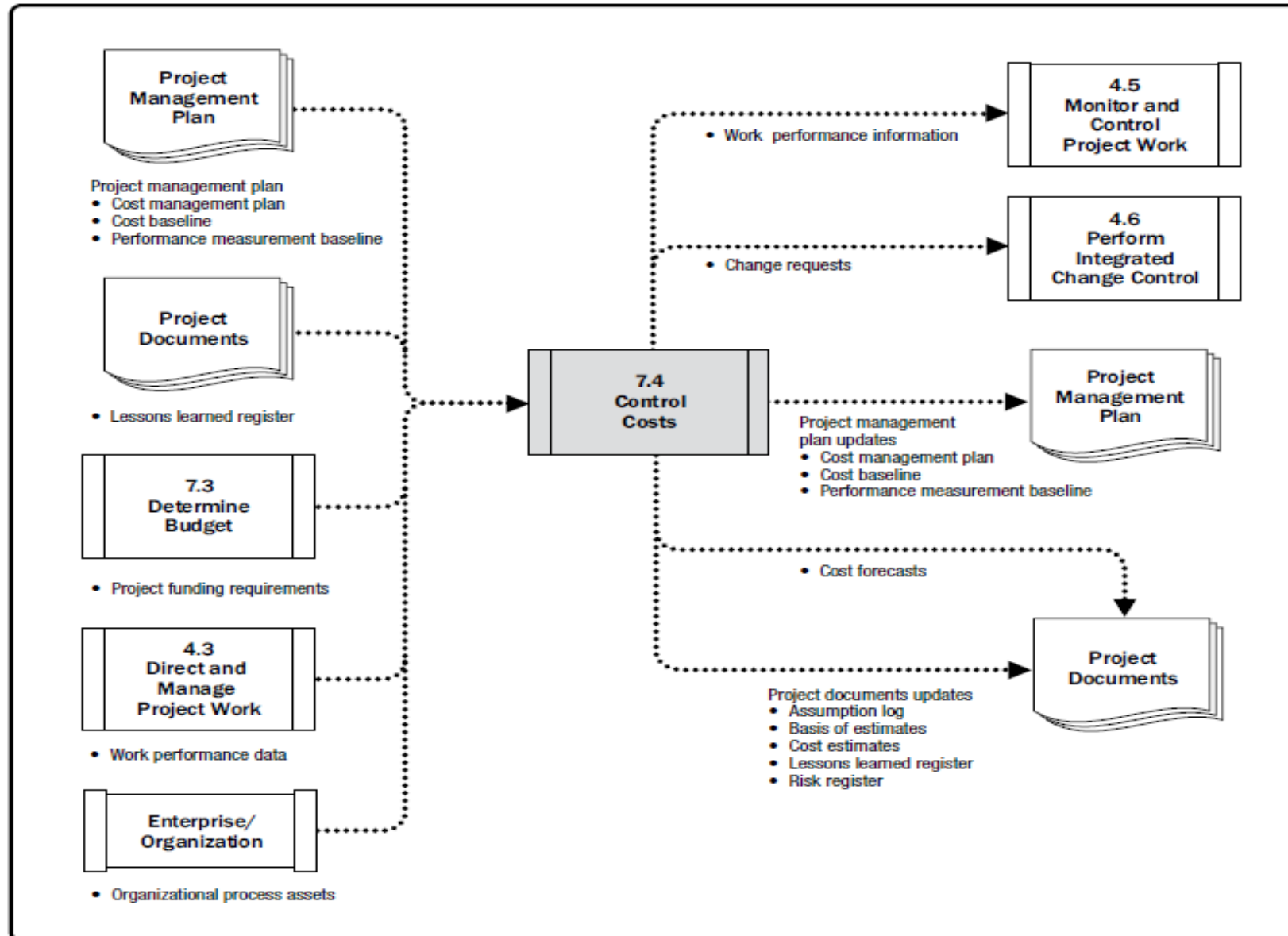
# Control Cost Process Group



# Control Cost Data Flow Diagram



Telkom  
University



## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
3. Project funding requirements
4. Work performance data
5. Organizational process assets

## 1. Project Management Plan

- **Cost Baseline**, menjelaskan bagaimana biaya proyek akan dikelola dan dikendalikan.
- **Cost Management Plan**, Baseline biaya dibandingkan dengan hasil aktual untuk menentukan apakah perubahan, tindakan korektif, atau tindakan pencegahan diperlukan
- **Performance measurement baseline**, Ketika menggunakan earned value analysis, the performance measurement baseline dibandingkan dengan hasil aktual untuk menentukan apakah diperlukan perubahan, tindakan korektif, atau tindakan preventif.

## 2. Project documents

- Pelajaran yang dipelajari sebelumnya dalam proyek dapat diterapkan nanti dalam proyek untuk meningkatkan kontrol biaya.

## Input

1. Project management plan
  - Cost management plan
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
2. Project documents
  - Lessons learned register
3. Project funding requirements
4. Work performance data
5. Organizational process assets

### 3. Project Funding Requirement

- Kebutuhan dana suatu proyek yang dibentuk oleh Departemen/divisi Keuangan pada suatu organisasi tertentu.

### 4. Work Performance Data

- Menggambarkan status dan biaya kegiatan proyek pada saat ini hingga akhir yang mencakup proyek dari awal sampai dengan selesai

### 5. Organizational Process Assets

- Termasuk didalamnya Cost budgeting formal dan informal yang sudah ada terkait aturan, prosedur, dan petunjuk seperti :Cost budgeting tools , Reporting methods.

## 1. EXPERT JUDGMENT

Contoh dari expert judgment Seperti :

- Variance analysis,
- Earned value analysis,
- Forecasting, and
- Financial analysis.



## 2. *Earned Value Management*

Earned value management (EVM) adalah metodologi yang menggabungkan ruang lingkup, jadwal, dan sumber daya pengukuran untuk menilai kinerja dan kemajuan proyek. Ini adalah metode kinerja yang umum digunakan pengukuran untuk proyek.

Earn value analysis technique adalah metode pengukuran kinerja proyek dengan **membandingkan jumlah pekerjaan yang direncanakan dengan apa yang benar-benar dicapai** untuk menentukan apakah biaya dan jadwal dilakukan sebagaimana yang direncanakan

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.

## 2. *Earned Value Management*

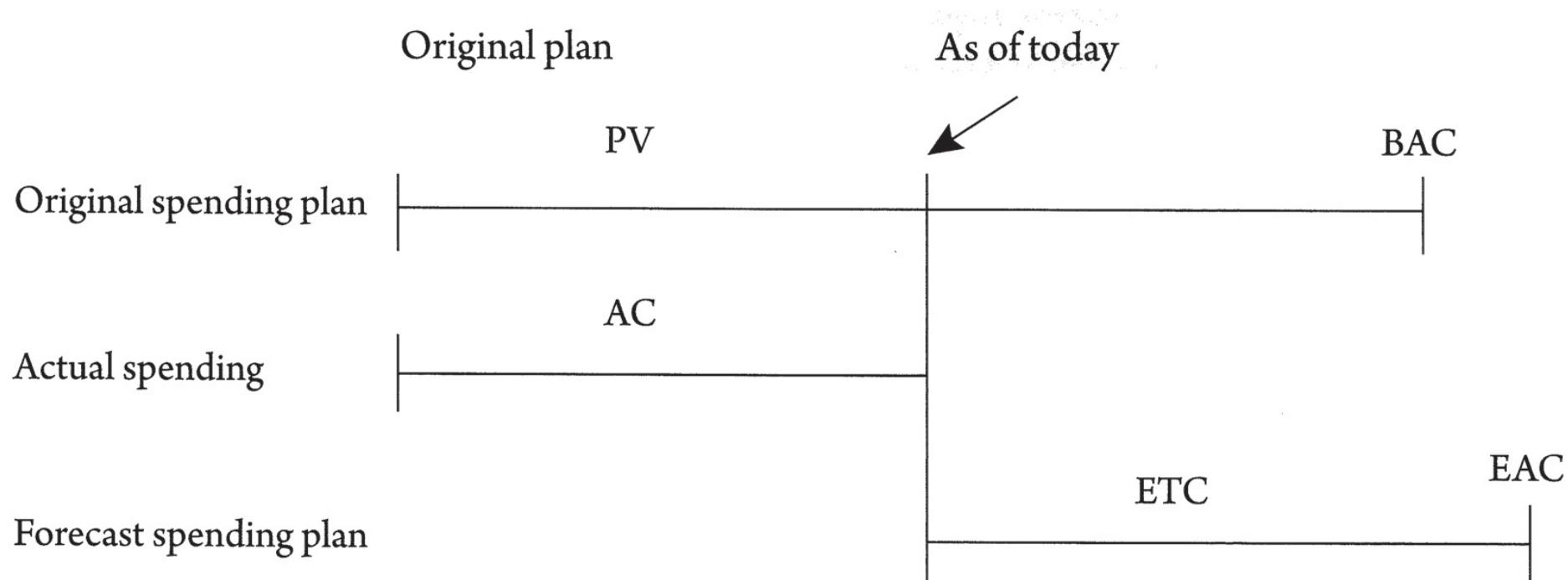
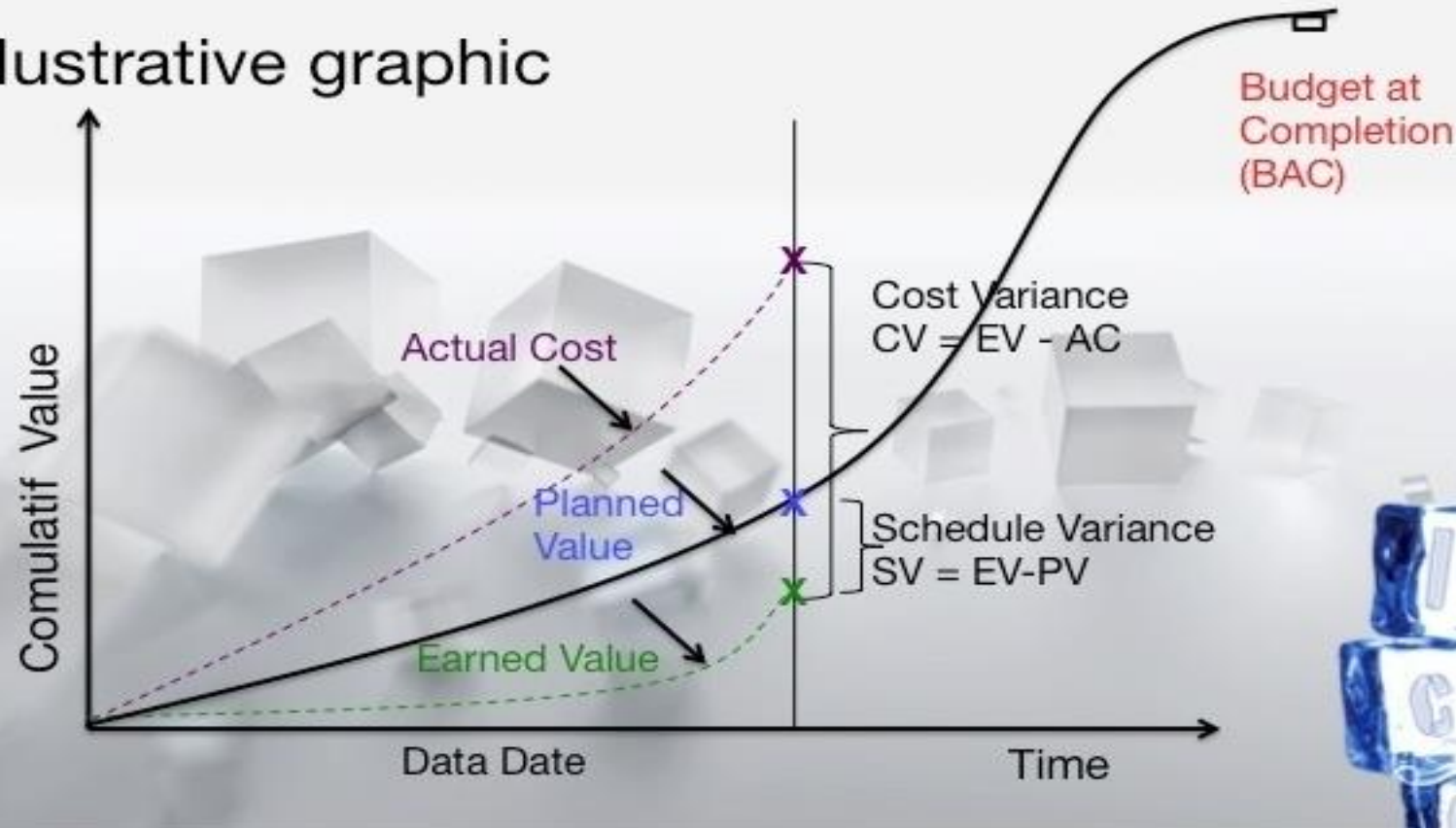


FIGURE 7.2 *Understanding earned value concepts by looking backward and forward on a project*

# Control Cost & Schedule : Tools & Techniques

## Earned Value Technique

Illustrative graphic



BAC = Kumulatif anggaran pada akhir periode perencanaan

PV = Kumulatif anggaran

AC = Kumulatif realisasi biaya

EV = Kumulatif tingkat penyelesaian pekerjaan

$EV = \% (\text{tingkat penyelesaian pekerjaan}) \times PV$

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

## 2. *Earned Value Management*

Term	Abbreviation	Description	Formula
Cost Variance	CV	The difference between what we expected to spend and what was actually spent at a point in time	$CV = EV - AC$
Schedule Variance	SV	The difference between what we planned in the schedule and where we are in the schedule	$SV = EV - PV$
Cost Performance Index	CPI	The rate at which the project performance is meeting cost expectations	$CPI = EV \div AC$
Cumulative CPI	$CPI^c$	Forecast project costs at completion	$CPI^c = EV^c \div AC^c$
Schedule Performance Index	SPI	The rate at which the project performance is meeting schedule expectations	$SPI = EV \div PV$
Estimate At Completion	EAC	Projecting the total cost at completion based on project performance at a point in time	$EAC = BAC \div CPI$
Estimate To Completion	ETC	Projecting how much will be spent on the project, based on past performance	$ETC = EAC - AC$
Variance At Completion	VAC	The difference between what was budgeted what will actually be spent	$VAC = BAC - EAC$
To Complete Performance Index	$TCPI_c$	Performance that must be achieved in order to meet the financial or schedule goals	$TCPI_c = (BAC - EV) \div \text{Remaining Funds}$

Sebelum mengerjakan soal, jangan lupa isi terlebih dahulu : NIM, Nama, & Kelas.

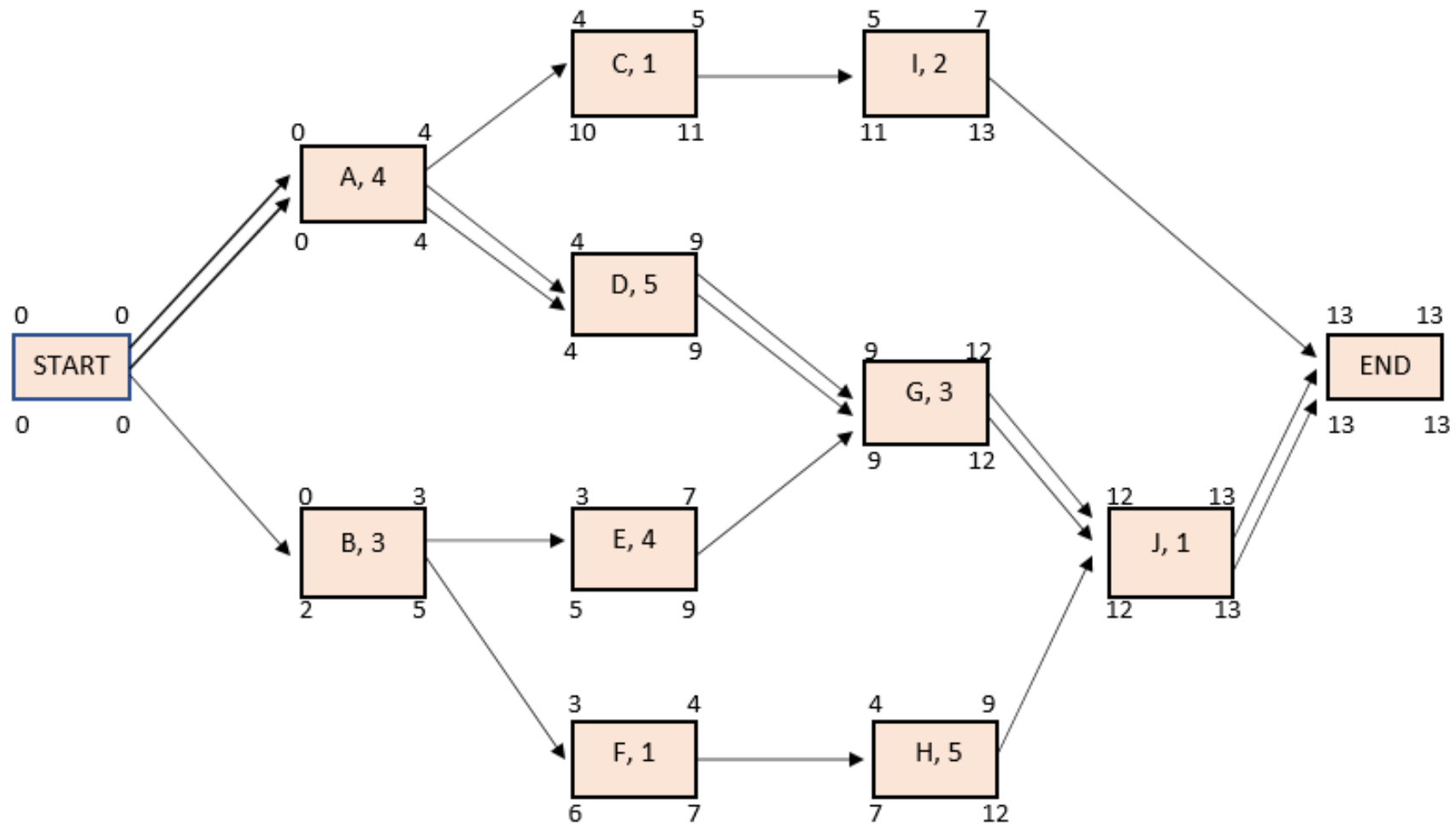
Kegiatan kegiatan dari suatu proyek adalah sebagai berikut :

Kegiatan	Waktu (hari)	Biaya (Rp Juta)	Kegiatan yang mendahului (Predecessor)
A	4	60	-
B	3	30	-
C	1	15	A
D	5	75	A
E	4	40	B
F	1	10	B
G	3	15	D.E
H	5	40	F
I	2	10	C
J	1	10	G,H

- Buatlah jaringan kerjanya (**Netwok CPM**) , tentukan lintasan kritisnya dan hitunglah kelonggarannya (Slack Time) untuk setiap kegiatan.
- Hitunglah anggaran dan kumulatif anggaran (**PV**) pada setiap periode perencanaan (hari) untuk menyelesaikan proyek ini?  
Berapa **BAC** (**kumulatif anggaran pada ahir periode perencanaan**) proyek ini?

Catt : Penggunaan anggaran proporsional terhadap waktu (the proportionality rule). Misalnya Kegiatan A, biaya 60, waktu 4 hari, maka anggaran per hari =  $60/4 = 15$ .

a)



Lintasan kritis : A – D – G – J

Slack Time : A B C D E F G H I J  
0 2 6 0 2 3 0 3 6 0

b)

[illegible]



- c. Bila hari ini adalah akhir hari ke 7 dan tingkat penyelesaian serta realisasi biaya untuk setiap kegiatan adalah sebagai berikut :

Kegiatan	Tingkat Penyelesaian	Realisasi biaya
A	100 %	40
B	100 %	45
C	100 %	10
D	10 %	6
E	10 %	5
F	50 %	5
G	0	0
H	0	0
I	0	0
J	0	0

Hitunglah pada posisi hari ke 7 tsb :

1. **AC (kumulatif realisasi biaya sampai hari ke 7)**
2. **EV (kumulatif realisasi penyelesaian proyek; kumulatif (tingkat penyelesaian suatu kegiatan x biaya kegiatan (kolom 3 slide 1)).**
3. **PV (kumulatif anggaran sampai hari ke 7; lihat jawaban pada point (b))**
4. Variansi biaya (**Cost Variance = CV**)
5. Variansi Jadwal (**Schedule Variance = SV**)
6. Indeks kinerja biaya (**Cost Performance Index = CPI**)
7. Indeks kinerja jadwal (**Schedule Performance Index = SPI**)
8. Indeks Jadwal biaya (**Cost Schedule Index = CSI**)
9. Perkiraan total biaya untuk menyelesaikan proyek (**Estimate cost at completion**)
10. Apakah realisasi biaya lebih boros/hemat dari anggaran biaya ?
11. Apakah realisasi penyelesaian pekerjaan lebih cepat/lambat dari rencana?

$$\begin{array}{l}
 1. \quad AC : A : 40 \\
 \quad \quad B : 45 \\
 \quad \quad C : 10 \\
 \quad \quad D : 6 \\
 \quad \quad E : 5 \\
 \quad \quad F : 5 \\
 \hline
 \quad \quad 111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2. \quad EV : A : 100\% \times 60 = 60 \\
 \quad \quad B : 100\% \times 30 = 30 \\
 \quad \quad C : 100\% \times 15 = 15 \\
 \quad \quad D : 10\% \times 75 = 7,5 \\
 \quad \quad E : 10\% \times 40 = 4 \\
 \quad \quad F : 50\% \times 10 = 5 \\
 \hline
 \quad \quad 121,5
 \end{array}$$

$$3. \quad PV = 234$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad CV &= EV - AC \\
 &= 121,5 - 111 \\
 &= 10,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad SV &= EV - PV \\
 &= 121,5 - 234 \\
 &= -112,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad CPI &= EV/AC \\
 &= 121,5/111 \\
 &= 1,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7. \quad SPI &= EV/PV \\
 &= 121,5/234 \\
 &= 0,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8. \quad CSI &= CPI \times SPI \\
 &= 1,1 \times 0,5 \\
 &= 0,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9. \quad EAC &= BAC/CPI \\
 &= 305/1,1 \\
 &= 277,27
 \end{aligned}$$

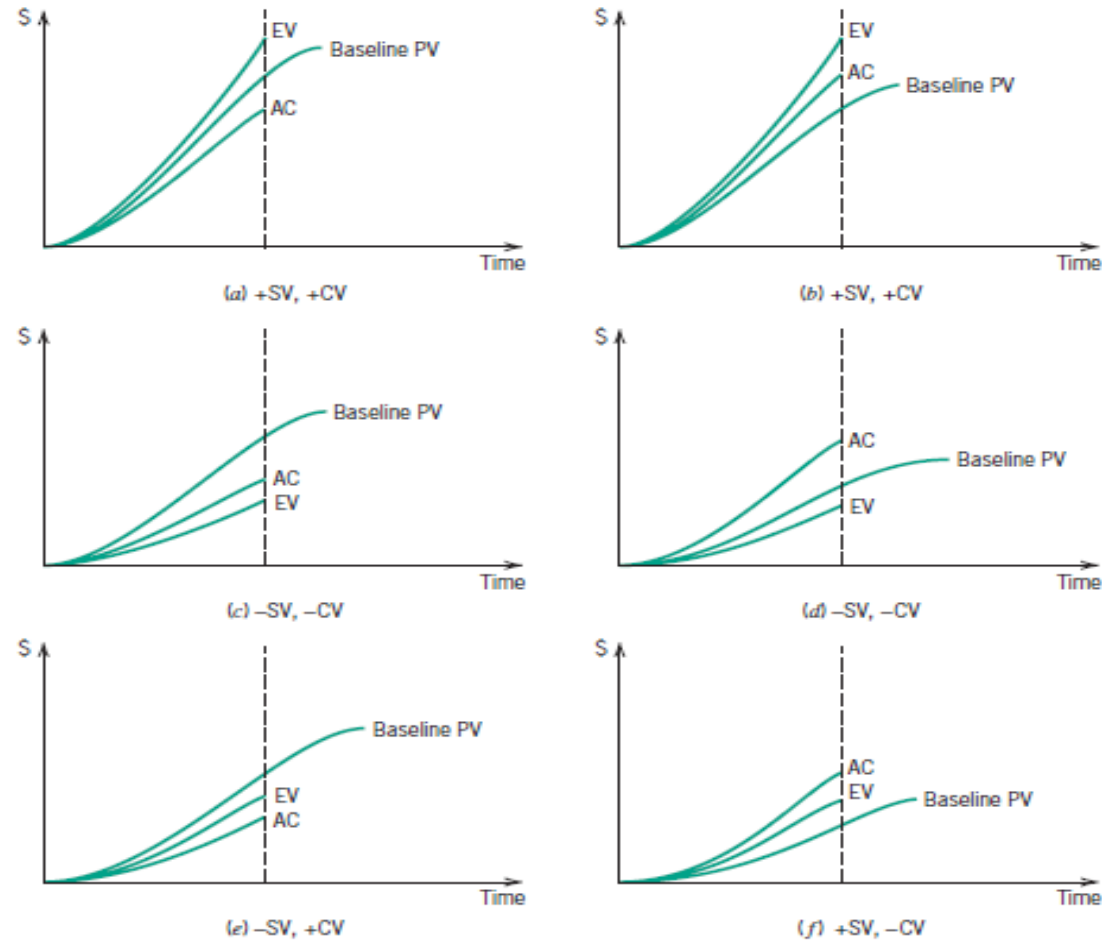
10. Hemat  $\longrightarrow$   $CV > 0 ; CPI > 1$

11. Lambat  $\longrightarrow$   $SV < 0 ; SPI < 1$

## 2. *Earned Value Management*

- **Cost Variance (CV):**
  - (+) : under budget
  - (-) : over budget
- **Schedule Variance (SV):  $EV - PV$** 
  - (+) : ahead schedule
  - (-) : behind schedule
- **Cost Performance Index (CPI):  $EV/AC$** 
  - $> 1$  performance of cost: OK
  - $< 1$  performance of cost: not OK
  - Getting \$. xxx out of every \$1 invest
- **Schedule Performance Index (SPI):  $EV/PV$** 
  - $> 1$  performance of schedule: OK
  - $< 1$  performance of schedule : not OK
  - Perform x % of the original plan





**Figure 10-6** Six possible arrangements of AC, EV, and baseline PV resulting in four combinations of positive and negative schedule variance (SV) and cost variance (CV). (Figure 10-5 is arrangement *d*.)

# Control Cost & Schedule : Tools & Techniques

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) =  $1500 \times (2/3) = 1000$
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 :

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

## *Trend Analysis*

Contoh chart menggunakan kurva-S untuk menampilkan data EV untuk proyek yang kinerjanya melebihi anggaran dan di belakang Jadwal.

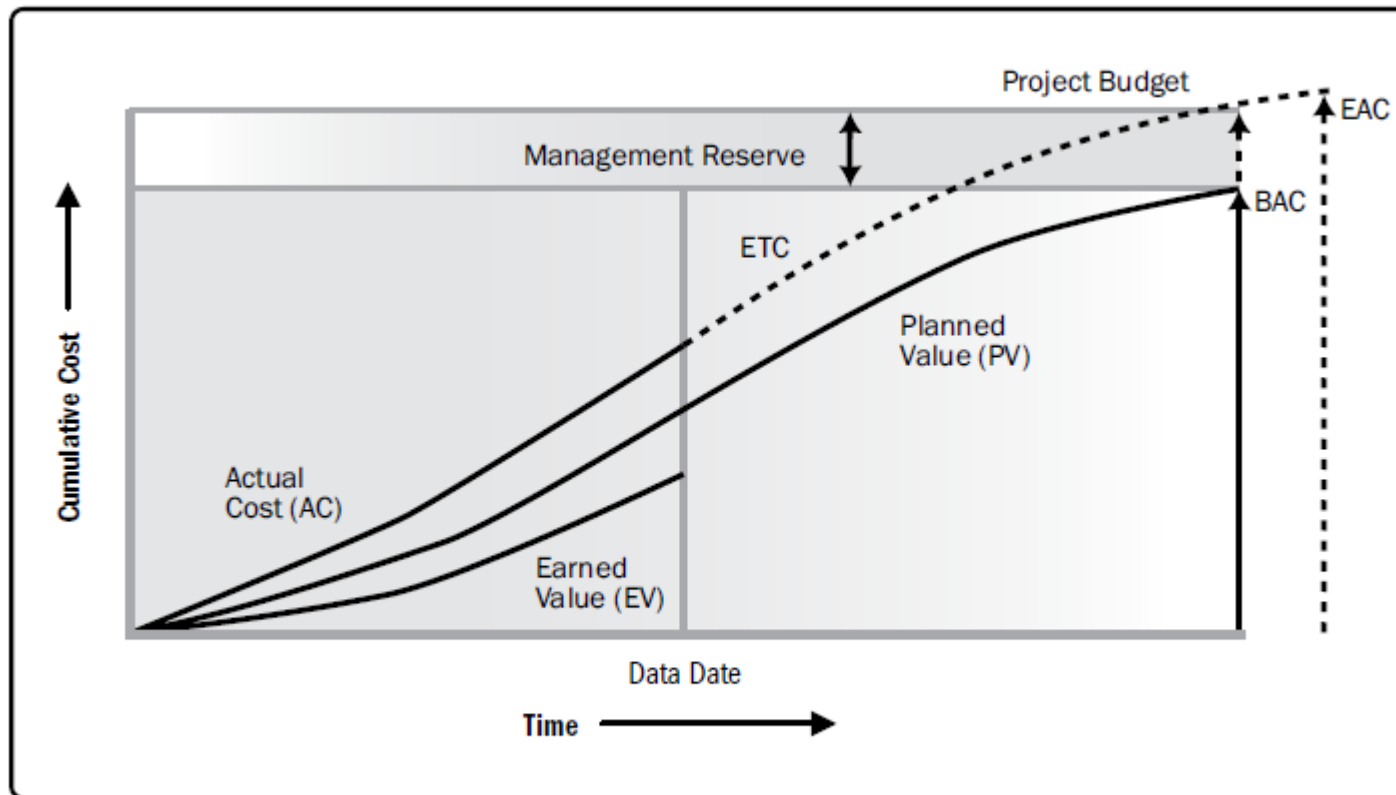


Figure 7-12. Earned Value, Planned Value, and Actual Costs

## *Forecasting*

Seiring kemajuan proyek, tim proyek dapat mengembangkan perkiraan untuk perkiraan saat penyelesaian (EAC) itu mungkin berbeda dari anggaran saat penyelesaian (BAC) berdasarkan kinerja proyek. Peramalan EAC melibatkan membuat proyeksi kondisi dan peristiwa di masa depan proyek berdasarkan informasi kinerja saat ini dan pengetahuan lain yang tersedia pada saat perkiraan.



## *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

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

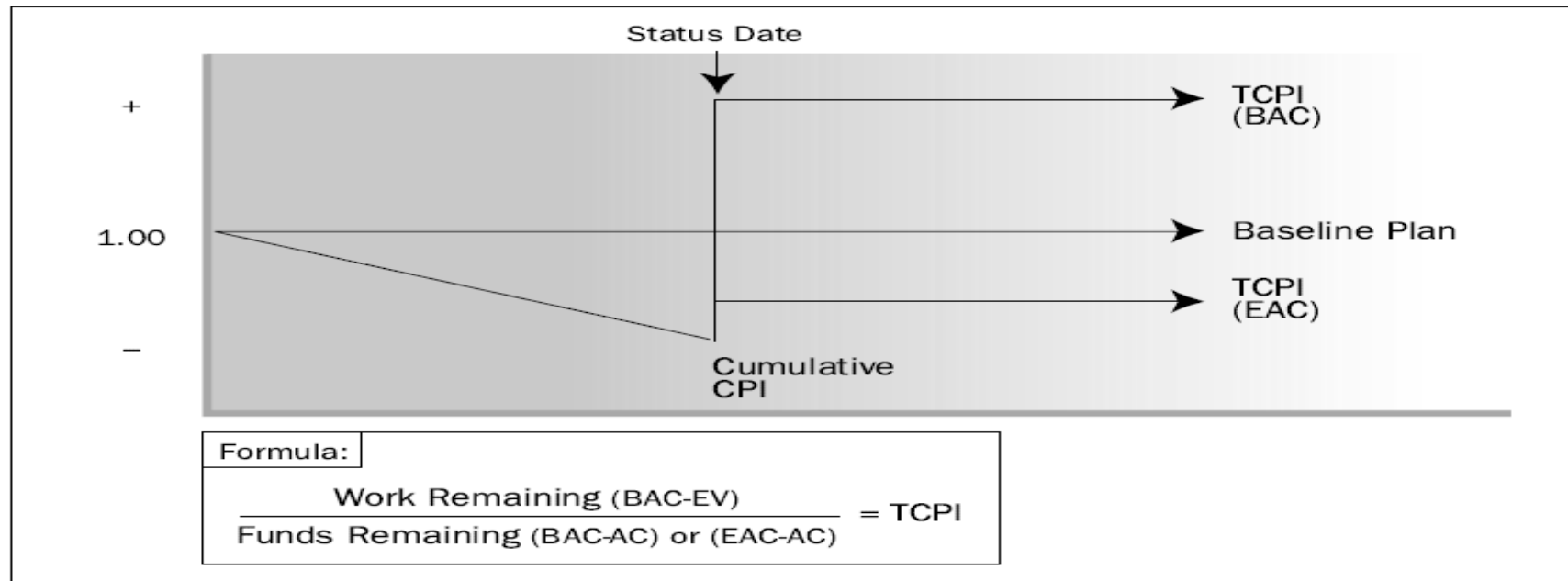
## *Reserve Analysis*

Selama pengendalian biaya, analisis cadangan digunakan untuk memantau status cadangan darurat dan cadangan manajemen untuk proyek untuk menentukan apakah cadangan ini masih diperlukan atau jika cadangan tambahan perlu diminta. Saat pekerjaan pada proyek berlangsung, cadangan ini dapat digunakan sebagai direncanakan untuk menutupi biaya tanggapan risiko atau kemungkinan lainnya. Sebaliknya, ketika peluang ditangkap dan menghasilkan penghematan biaya, dana dapat ditambahkan ke jumlah kontingensi, atau diambil dari proyek sebagai margin / laba.

## 3. To-complete performance index (TCPI)

Index kinerja untuk menyelesaikan adalah ukuran kinerja biaya yang diperlukan untuk dicapai dengan sumber daya yang tersisa dalam rangka memenuhi tujuan management yang telah di tentukan

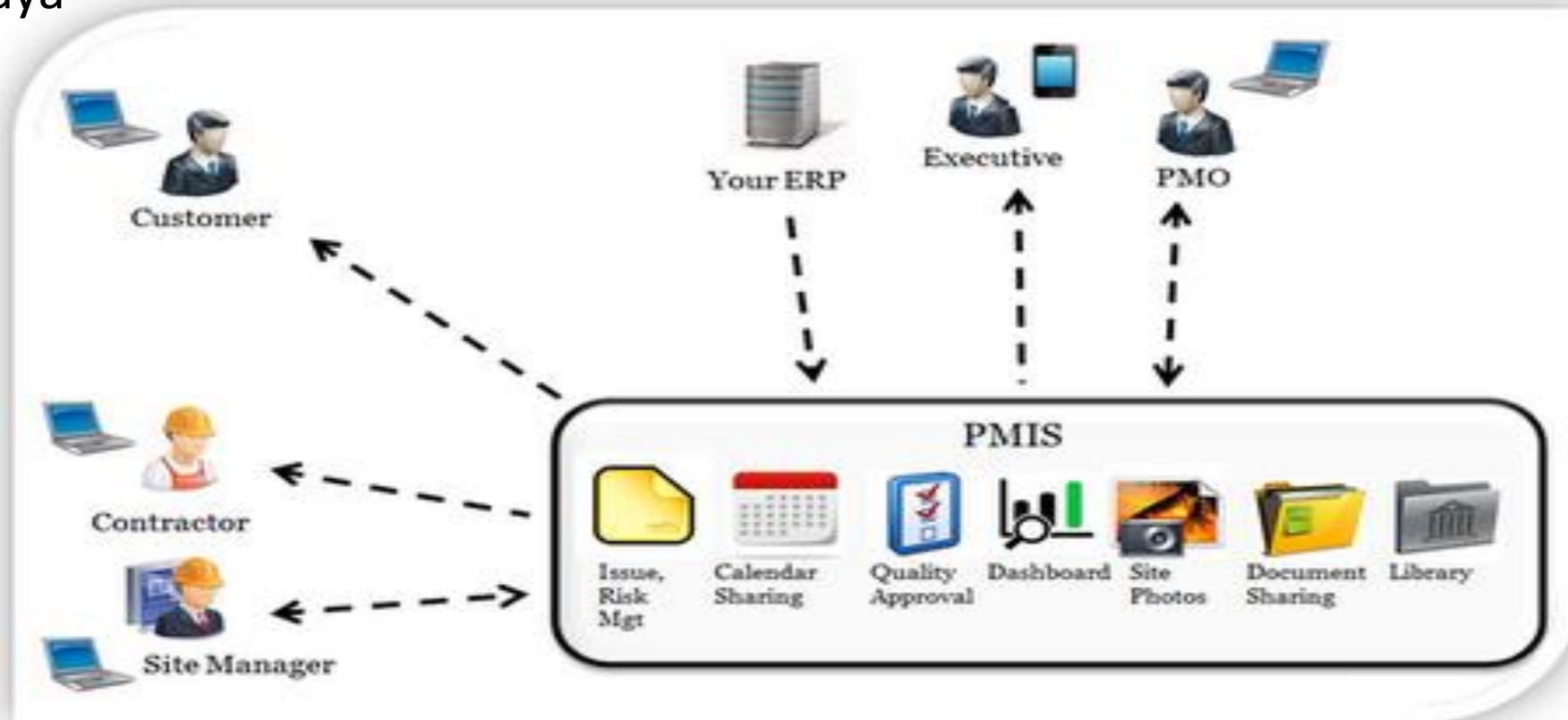
Rumus ini membagi sisa pekerjaan yang harus dilakukan dengan sisa uang untuk melakukannya



**Figure 7-10. To-Complete Performance Index (TCPI)**

## 4. Project Management Information System

Perangkat lunak yang dirancang khusus untuk membantu dalam perencanaan, pemantauan, dan pengendalian kinerja proyek, termasuk kinerja biaya



## Outputs

1. Work performance information
2. Cost forecasts
3. Change requests
4. Project management plan updates
  - Cost management plan
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
5. Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Lessons learned register
  - Risk register

## 1. Work Performance Information

- Menunjukkan bagaimana kegiatan proyek yang benar-benar berkembang dalam kaitannya dengan anggaran yang direncanakan dan jadwal.

## 2. Cost Forecasts

- Perubahan pada biaya dasar yang telah disetujui. Jumlah ini umumnya direvisi hanya dalam menanggapi perubahan lingkup.

## 3. Change Request

- Adanya perubahan cost performance atau komponen lain dari rencana manajemen proyek

## Outputs

1. Work performance information
2. Cost forecasts
3. Change requests
4. Project management plan updates
  - Cost management plan
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
5. Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Lessons learned register
  - Risk register

## 4. Project Management Plan Updates

- Komponen yang memerlukan perubahan diantaranya tetapi tidak terbatas pada:
  - Rencana manajemen biaya
  - Dasar Biaya (Baseline Cost)
  - Dasar pengukuran kinerja

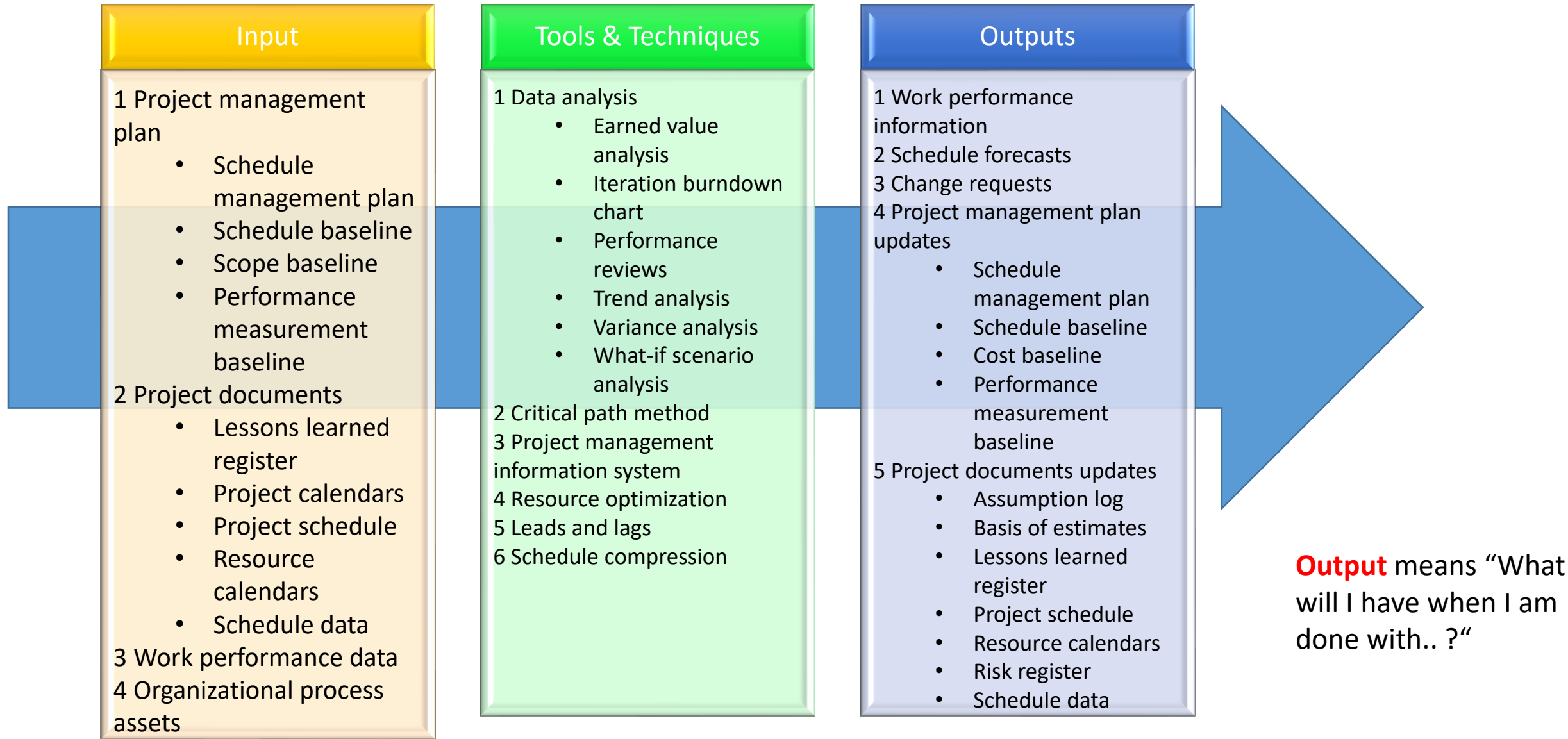
## 5. Project Documents Updates

- Pembaruan dokumen biaya proyek untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam melaksanakan proyek. Project document update yang diperbarui adalah :
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Cost estimates
  - Lessons learned register
  - Risk register

# CONTROL SCHEDULE

# Control Schedule

**Input** means “What do I need before I Can ?... “





# Control Schedule: **INPUT**

## Input

### 1 Project management plan

- Schedule management plan
- Schedule baseline
- Scope baseline
- Performance measurement baseline

### 2 Project documents

- Lessons learned register
- Project calendars
- Project schedule
- Resource calendars
- Schedule data

### 3 Work performance data

### 4 Organizational process assets

## 1. PROJECT MANAGEMENT PLAN

### **Schedule management plan.**

Menggambarkan frekuensi bahwa jadwal akan diperbarui, cara reserve akan digunakan, dan bagaimana jadwal akan di control.

### **Schedule baseline.**

Schedule baseline dibandingkan dengan hasil actual tentukan apakah perubahan, tindakan korektif, atau tindakan pencegahan diperlukan.

### **Scope baseline.**

WBS Proyek, hasil, kendala, dan asumsi didokumentasikan dalam Scope Baseline dianggap secara eksplisit ketika memantau dan mengendalikan jadwal baseline.

### **Performance measurement baseline.**

Saat menggunakan analisis nilai yang diperoleh Performance measurement baseline dibandingkan dengan hasil aktual untuk menentukan apakah ada perubahan, tindakan korektif, atau tindakan pencegahan diperlukan.

## Input

### 1 Project management plan

- Schedule management plan
- Schedule baseline
- Scope baseline
- Performance measurement baseline

### 2 Project documents

- Lessons learned register
- Project calendars
- Project schedule
- Resource calendars
- Schedule data

### 3 Work performance data

### 4 Organizational process assets

## 2. Project Documents

### Lessons learned register.

Lesson learned sebelumnya dalam proyek dapat diterapkan di fase selanjutnya dalam proyek untuk meningkatkan kontrol jadwal.

### Project Calendars

Sebuah kalender proyek mengidentifikasi hari kerja dan pergeseran yang tersedia untuk kegiatan yang dijadwalkan. Ini membedakan periode waktu dalam hari atau bagian dari hari-hari yang tersedia untuk menyelesaikan kegiatan yang dijadwalkan dari periode waktu yang tidak tersedia

### Project Schedule

Sebuah model jadwal mungkin memerlukan lebih dari satu kalender proyek untuk memungkinkan periode kerja yang berbeda untuk beberapa kegiatan untuk menghitung perkiraan jadwal

### Resource Calendars

Resource calendars menunjukkan kebutuhan team dan resource untuk proyek

### Schedule Data

Data jadwal proyek yang didalamnya minimal terdapat jadwal utama, jadwal aktivitas, aktivitas atribut, dan dokumentasi dari seluruh asumsi dan batas yang telah diidentifikasi.

## Input

### 1 Project management plan

- Schedule management plan
- Schedule baseline
- Scope baseline
- Performance measurement baseline

### 2 Project documents

- Lessons learned register
- Project calendars
- Project schedule
- Resource calendars
- Schedule data

### 3 Work performance data

### 4 Organizational process assets

## 3. Work Performance Data

Dapat mencakup jumlah permintaan perubahan diterima, jumlah permintaan diterima atau jumlah kiriman selesai, dll

## 4. Organizational process assets

Aset proses organisasi yang mempengaruhi proses control schedule termasuk, tetapi tidak terbatas pada:

- Kebijakan, prosedur, dan pedoman terkait dengan jadwal formal dan informal yang ada;
- Jadwalkan alat kontrol; dan
- Metode pemantauan dan pelaporan yang akan digunakan.

## Tools & Techniques

### 1 Data analysis

- Earned value analysis
- Iteration burndown chart
- Performance reviews
- Trend analysis
- Variance analysis
- What-if scenario analysis

### 2 Critical path method

### 3 Project management information system

### 4 Resource optimization

### 5 Leads and lags

### 6 Schedule compression

## 1. Data Analysis

### Earned value analysis

Schedule performance measurements seperti schedule variance (SV) dan schedule performance index (SPI) digunakan untuk menilai besarnya variasi real dengan baseline.

### Iteration burndown chart

Bagan ini melacak pekerjaan yang masih harus diselesaikan dalam tumpukan iterasi. Bagan ini digunakan untuk menganalisis varian sehubungan antara pekerjaan yang direncanakan/forecast dibanding pekerjaan yang sudah dilaksanakan. Garis tren forecast dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan varians pada penyelesaian iterasi dan mengambil tindakan yang sesuai selama iterasi. Garis tren perkiraan dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan varians pada penyelesaian iterasi dan mengambil tindakan yang sesuai selama iterasi

## Tools & Techniques

### 1 Data analysis

- Earned value analysis
- Iteration burndown chart
- Performance reviews
- Trend analysis
- Variance analysis
- What-if scenario analysis

### 2 Critical path method

### 3 Project management information system

### 4 Resource optimization

### 5 Leads and lags

### 6 Schedule compression

## 1. Data Analysis

### Iteration burndown chart

Contoh bagan :

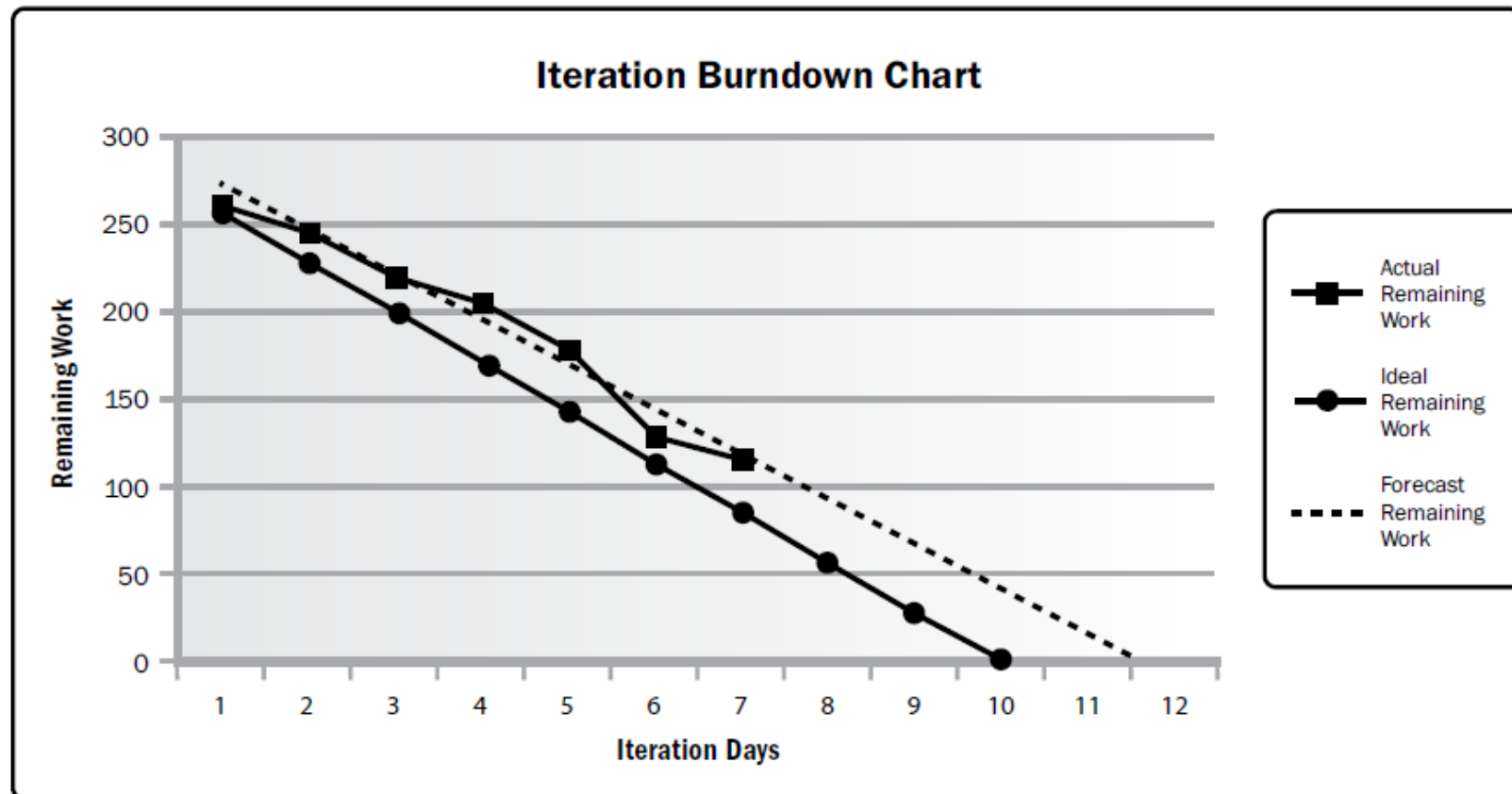


Figure 6-24. Iteration Burndown Chart

## Tools & Techniques

### 1 Data analysis

- Earned value analysis
- Iteration burndown chart
- Performance reviews
- Trend analysis
- Variance analysis
- What-if scenario analysis

### 2 Critical path method

### 3 Project management information system

### 4 Resource optimization

### 5 Leads and lags

### 6 Schedule compression

## 1. Data Analysis

### Performance reviews

mengukur, membandingkan, dan menganalisis kinerja jadwal seperti waktu mulai aktual dan tanggal penyelesaian, persentase penyelesaian, dan sisa durasi untuk pekerjaan yang sedang berjalan. Berbagai teknik dapat digunakan diantaranya:

- Trend Analysis
- Critical path method
- Critical chain method
- Earned value management

### Trend analysis

Analisis tren memeriksa kinerja proyek dari waktu ke waktu untuk menentukan apakah kinerja membaik atau memburuk

### Variance analysis

Analisis varians melihat varians pada tanggal mulai dan selesai yang direncanakan versus yang sebenarnya, durasi yang direncanakan versus durasi yang sebenarnya, dan varian dalam float. Bagian dari analisis ragam adalah menentukan penyebab dan tingkat ragam relatif terhadap Baseline jadwal

## Tools & Techniques

### 1 Data analysis

- Earned value analysis
- Iteration burndown chart
- Performance reviews
- Trend analysis
- Variance analysis
- What-if scenario analysis

### 2 Critical path method

### 3 Project management information system

### 4 Resource optimization

### 5 Leads and lags

### 6 Schedule compression

## 1. Data Analysis

### **What-if scenario analysis**

What-if (Bagaimana-jika) analisis skenario digunakan untuk menilai berbagai skenario yang dipandu oleh output dari proses Manajemen Risiko Proyek untuk membawa model jadwal menjadi selaras dengan rencana manajemen proyek dan baseline yang disetujui

## 2. Critical Path Method

Membandingkan kemajuan di sepanjang Critical Path (jalur kritis) dapat membantu menentukan status jadwal. Perbedaan pada jalur kritis akan berdampak langsung pada tanggal akhir proyek. Mengevaluasi kemajuan kegiatan pada jalur yang hampir kritis dapat mengidentifikasi risiko jadwal

## Tools & Techniques

### 1 Data analysis

- Earned value analysis
- Iteration burndown chart
- Performance reviews
- Trend analysis
- Variance analysis
- What-if scenario analysis

### 2 Critical path method

### 3 Project management information system

### 4 Resource optimization

### 5 Leads and lags

### 6 Schedule compression

## 3. Project management information system

- Perangkat lunak manajemen proyek untuk penjadwalan menyediakan kemampuan untuk melacak tanggal yang direncanakan versus tanggal yang sebenarnya,
- Untuk melaporkan varians kemajuan yang dibuat terhadap jadwal awal, dan
- Untuk memperkirakan dampak perubahan
- Untuk model jadwal proyek.

## 4. Resource optimization

- Resource optimization techniques melibatkan penjadwalan kegiatan dan sumber daya yang dibutuhkan oleh kegiatan-kegiatan tersebut sambil mempertimbangkan ketersediaan sumber daya dan waktu proyek.



## Tools & Techniques

### 1 Data analysis

- Earned value analysis
- Iteration burndown chart
- Performance reviews
- Trend analysis
- Variance analysis
- What-if scenario analysis

### 2 Critical path method

### 3 Project management information system

### 4 Resource optimization

### 5 Leads and lags

### 6 Schedule compression

## 5. Lead and Lags

Menyesuaikan lead dan lag diterapkan selama network analysis untuk menemukan cara untuk membawa kegiatan proyek yang tertinggal di belakang agar bisa selaras dengan rencana semula.

Misalnya, pada proyek untuk membangun gedung kantor baru, lansekap dapat disesuaikan untuk memulai sebelum pekerjaan eksterior bangunan selesai dengan meminimalisir waktu tunggu antar fase,

## 6. Schedule Compression

Digunakan untuk menemukan cara untuk membawa kegiatan proyek yang tertinggal dari rencana awal dengan fast tracking atau crashing schedule untuk pekerjaan yang tersisa.

## Outputs

- 1 Work performance information
- 2 Schedule forecasts
- 3 Change requests
- 4 Project management plan updates
  - Schedule management plan
  - Schedule baseline
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
- 5 Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resource calendars
  - Risk register
  - Schedule data

## 1. Work performance Information

Berisi informasi bagaimana progres proyek dikerjakan, deliverables, bagaimana deliverables diselesaikan dan diterima.

## 2. Schedule forecasts

Adalah perkiraan atau prediksi kondisi di masa depan proyek berdasarkan informasi dan pengetahuan yang tersedia pada saat perkiraan. Forecasts diperbarui dan diterbitkan kembali berdasarkan informasi kinerja kerja yang disediakan saat proyek dijalankan. Informasi ini didasarkan pada masa lalu proyek, kinerja dan kinerja masa depan yang diharapkan, dan termasuk nilai indikator kinerja yang bisa berdampak pada proyek di masa depan.

## 3. Change requests

Schedule variance analysis bersama dengan peninjauan laporan kemajuan, hasil pengukuran kinerja, dan modifikasi pada Scope proyek atau jadwal proyek dapat mengakibatkan perubahan permintaan ke jadwal awal, baseline ruang lingkup, dan / atau komponen lain dari rencana manajemen proyek.

## Outputs

- 1 Work performance information
- 2 Schedule forecasts
- 3 Change requests
- 4 Project management plan updates
  - Schedule management plan
  - Schedule baseline
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
- 5 Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resource calendars
  - Risk register
  - Schedule data

## 4. Project Management plan update

Project management plan Updates bisa termasuk namun tidak terbatas pada :

### **Schedule management plan**

Perubahan pada jadwal awal dimasukkan sebagai tanggapan terhadap Change Request yang disetujui terkait dengan perubahan dalam scope proyek, sumber daya, atau perkiraan durasi kegiatan.

### **Schedule baseline**

Perubahan pada jadwal awal dimasukkan sebagai tanggapan terhadap Change Request yang disetujui terkait dengan perubahan dalam scope proyek, sumber daya, atau perkiraan durasi kegiatan. Baseline jadwal dapat diperbarui untuk mencerminkan perubahan yang disebabkan oleh schedule compression atau problem kinerja.

## Outputs

- 1 Work performance information
- 2 Schedule forecasts
- 3 Change requests
- 4 Project management plan updates
  - Schedule management plan
  - Schedule baseline
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
- 5 Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resource calendars
  - Risk register
  - Schedule data

## 4. Project Management plan update

### Cost baseline

Perubahan pada Cost baseline dimasukkan sebagai tanggapan terhadap perubahan yang disetujui ke dalam Scope, sumber daya, atau perkiraan biaya

### Performance measurement baseline

Perubahan pada performance measurement baseline dimasukkan sebagai respons terhadap perubahan yang disetujui dalam scope, jadwal kinerja, atau perkiraan biaya. Dalam beberapa kasus, varians kinerja bisa sangat parah sehingga change request diajukan untuk merevisi baseline performance measurement untuk memberikan dasar yang realistis untuk pengukuran kinerja.

## Outputs

- 1 Work performance information
- 2 Schedule forecasts
- 3 Change requests
- 4 Project management plan updates
  - Schedule management plan
  - Schedule baseline
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
- 5 Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resource calendars
  - Risk register
  - Schedule data

### **5. Project document update**

Project document Updates bisa termasuk namun tidak terbatas pada :

#### **Assumption log**

Kinerja dari jadwal dapat mengindikasikan perlunya direvisi asumsi pada urutan aktivitas, durasi, dan produktivitas.

#### **Basis of estimates**

Kinerja dari jadwal dapat menunjukkan kebutuhan untuk merevisi cara perkiraan durasi yang dikembangkan.

#### **Lessons learned register**

Lesson learned register dapat diperbarui dengan teknik yang efektif dalam menjaga jadwal, penyebab varians, dan tindakan korektif yang ada digunakan untuk menanggapi varian jadwal.

#### **Project schedule**

Jadwal proyek yang diupdate akan dihasilkan dari model jadwal yang diisi dengan data jadwal yang diperbarui untuk mencerminkan perubahan jadwal dan mengelola proyek.

## Outputs

- 1 Work performance information
- 2 Schedule forecasts
- 3 Change requests
- 4 Project management plan updates
  - Schedule management plan
  - Schedule baseline
  - Cost baseline
  - Performance measurement baseline
- 5 Project documents updates
  - Assumption log
  - Basis of estimates
  - Lessons learned register
  - Project schedule
  - Resource calendars
  - Risk register
  - Schedule data

## 5. Project document update

Project document Updates bisa termasuk namun tidak terbatas pada :

### Resource Calendars

Kalender sumber daya diperbarui untuk mencerminkan perubahan pada pemanfaatan kalender sumber daya yang merupakan hasil dari mengoptimalkan sumber daya, jadwal kompresi, dan tindakan korektif atau preventif.

### Risk register

Daftar risiko dan rencana respons risiko di dalamnya, dapat diperbarui berdasarkan risiko yang mungkin timbul karena jadwal yang di kompres.

### Schedule data

project schedule network diagrams yang baru dapat dikembangkan untuk menampilkan sisa durasi yang disetujui dan modifikasi jadwal yang disetujui. Dalam beberapa kasus, penundaan jadwal proyek bisa sangat parah sehingga jadwal target baru dengan tanggal mulai dan selesai yang diperkirakan diperlukan data realistis untuk mengarahkan pekerjaan, mengukur kinerja, dan mengukur kemajuan.