

PROYEK PERANGKAT LUNAK

08. Manajemen Waktu Proyek

09. Manajemen Biaya Proyek

Doni Abdul Fatah h
github.com/doniaft
Universitas Trunojoyo Madura

Pokok Bahasan

01. Pengantar Manajemen Proyek
Perangkat Lunak

02. Siklus hidup Proyek

03. Organisasi Proyek

04. Perencanaan Proyek

05. Analisa Proyek

06. Desain Proyek

07. Penentuan Proyek

08. Manajemen Waktu Proyek

09. Manajemen Biaya Proyek

10. Manajemen SDM Proyek

11. Manajemen Risiko Proyek

12. Monitoring & Penutupan Proyek

13. UAS

08. Manajemen Waktu Proyek

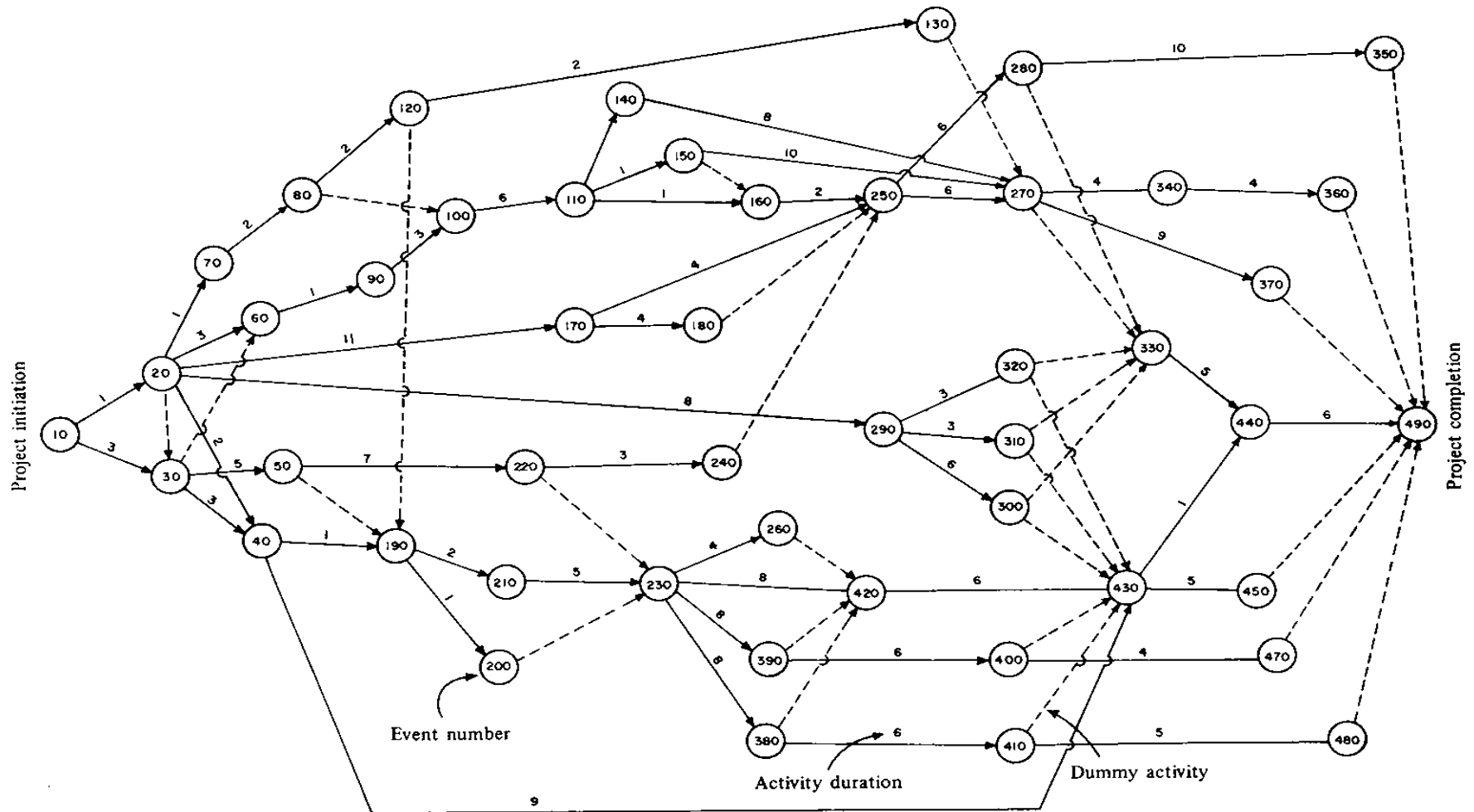
Pendahuluan

- ❑ Manajemen waktu proyek dibutuhkan untuk mengatur agar Penyelasaan proyek sesuai waktu yang ditetapkan
- ❑ Kegiatan dalam manajemen waktu proyek meliputi:
 - Penyusunan jadwal proyek
 - Monitoring jadwal proyek
 - Pengontrolan perubahan jadwal proyek
- ❑ Metode diagram balok (bar chart) dan analisis jaringan kerja (network analysis) dapat digunakan untuk menyajikan perencanaan dan pengendalian, khususnya jadwal kegiatan proyek secara sistematis dan analitis.

Network

- ❑ Project Network is the tool used for planning, scheduling, and monitoring the project/activity progress.
- ❑ The network is developed from the information collected for WBS and is a graphic flow chart of the project job plan.

Network

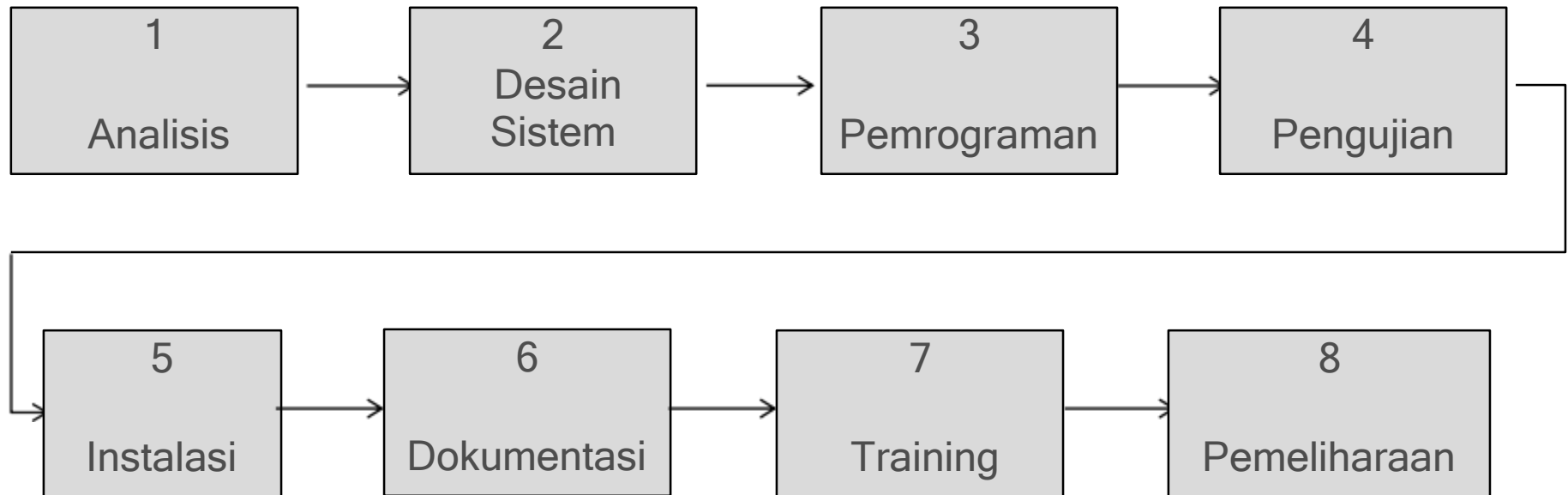




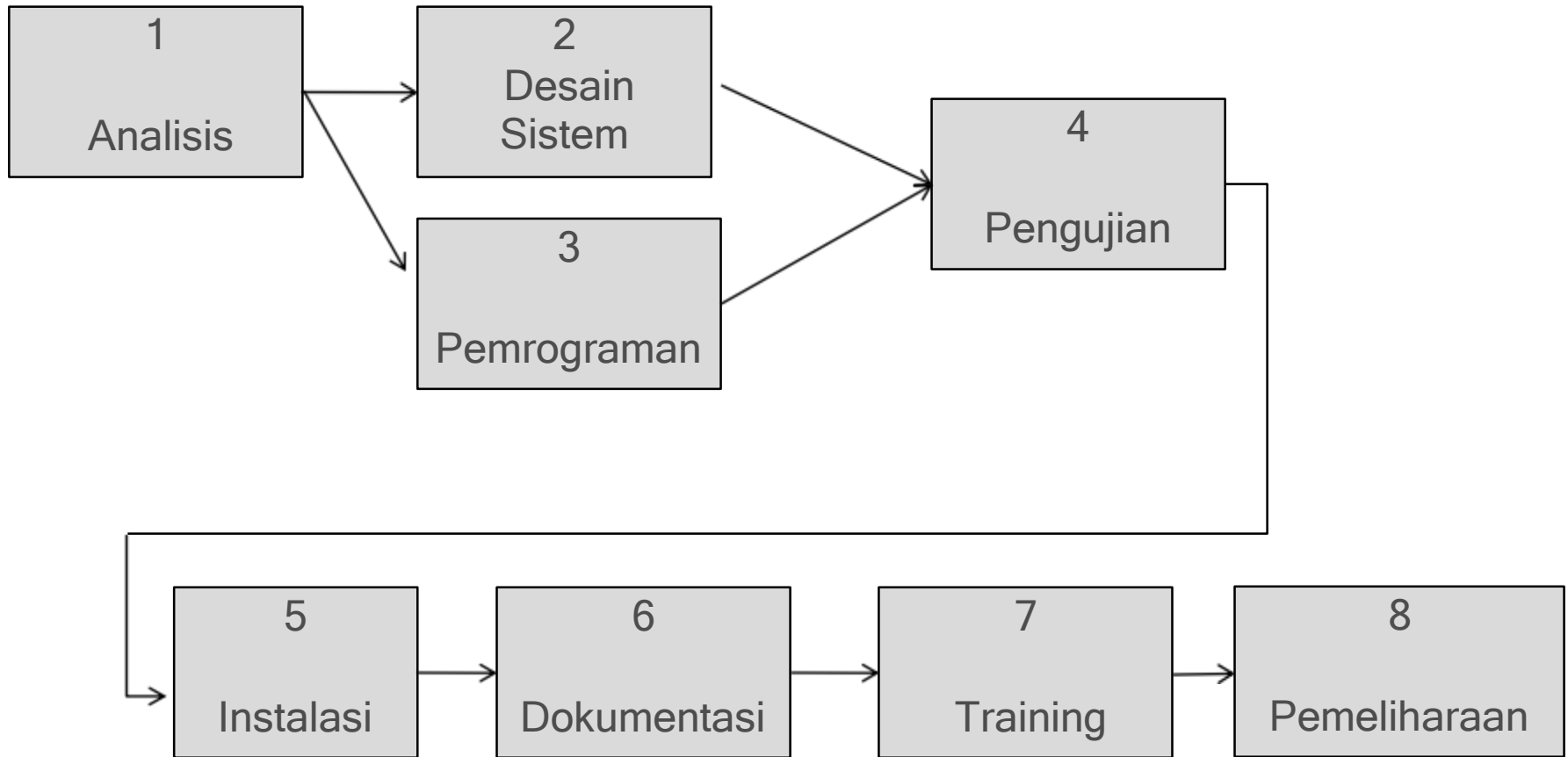
Project Network

- ❑ Sebuah pernyataan secara grafis dari kegiatankegiatan yang diperlukan dalam mencapai suatu tujuan akhir.
- ❑ Manfaat :
 - Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks.
 - Membuat perkiraan jadwal proyek.
 - Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumberdaya

Network Diagram – Serial Sequential Logic



Network Diagram – Non Serial Sequential Logic





Metode Network Diagram

- ☐ Metode jalur kritis (CPM)
- ☐ Teknik evaluasi dan review proyek (PERT)
- ☐ Metode diagram pendahuluan (PDM)

Perbandingan : CPM, PERT, PDM

CPM	PERT	PDM
Memakai teknik penyajian secara grafis dengan memakai diagram anak panah, lingkaran serta kaidah-kaidah dasar logika ketergantungan dalam menyusun urutan kegiatan pada suatu proyek.		
Activity on Arrow (AOA) : kegiatan pada anak panah / kegiatan dilambangkan dengan anak panah.		Activity on Node (AON): kegiatan pada node
Menggunakan 1 (satu) angka estimasi bagi setiap kegiatan. CPM banyak digunakan oleh kalangan industri dan proyek-proyek engineering konstruksi	Menggunakan 3 angka estimasi, bagi tiap kegiatan yaitu optimistic, pesimistik dan yang paling mungkin. Dengan memberikan rentang waktu ini PERT dapat menampung adanya unsur-unsur yang belum pasti, kemudian menganalisa kemungkinan kemungkinan sejauh mana proyek menyimpang atau memenuhi sasaran jadwal penyelesaian. Sehingga PERT lebih banyak digunakan pada proyek proyek penelitian & pengembangan yang seringkali memiliki unsur waktu yang belum pasti	Menggunakan satu angka estimasi bagi tiap kegiatan. PDM menghasilkan jaringan kerja yang lebih sederhana dari CPM dan PERT, terutama untuk proyek yang kegiatannya perlu dipecah menjadi sub-kegiatan.

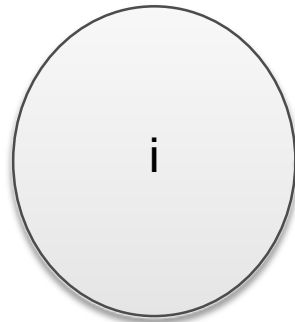
Mekanisme

1. Identifikasi lingkup proyek dan menguraikannya menjadi komponen-komponen kegiatan.
2. Menyusun komponen-komponen kegiatan sesuai urutan logika ketergantungan menjadi jaringan kerja. Urutan ini dapat berbentuk seri dan paralel.
3. Memberikan perkiraan kurun waktu masing-masing kegiatan.
4. Identifikasi jalur kritis, slack/ float dan kurun waktu penyelesaian proyek.
5. Meningkatkan daya guna dan hasil guna pemakaian Sumber daya
 - a. Menentukan jadwal yang paling ekonomis
 - b. Meminimalkan fluktuasi pemakaian sumber daya.

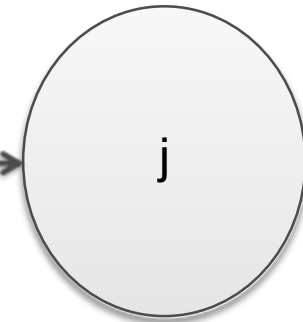
Activity On Arrow (AOA)

- ❑ Kegiatan digambarkan sebagai anak panah yang menghubungkan dua lingkaran yang mewakili dua peristiwa.

Peristiwa/event
Terdahulu



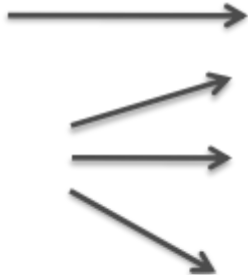


Peristiwa/event
Berikutnya



Kegiatan

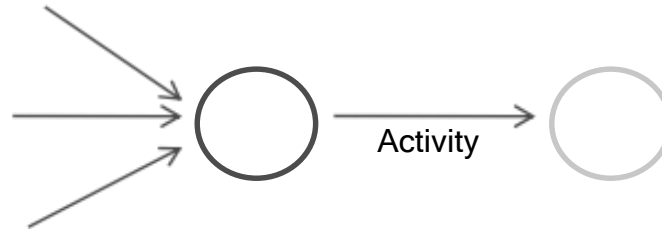


Simbol pada AOA

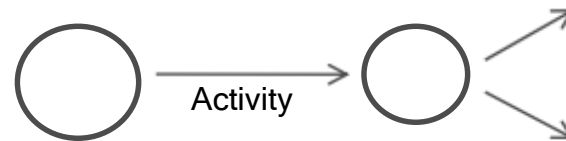
Anak panah (arrow)		<ul style="list-style-type: none">• Melambangkan activity/kegiatan• Kegiatan ini memerlukan jangka waktu tertentu (duration), dengan penggunaan sejumlah sumber tenaga, peralatan, bahan dan biaya (resources)• Panjang dan kemiringan anak panah tidak mempunyai arti tertentu (tidak berskala)• Arah anak panah menunjukkan arah kegiatan dengan arah dari kiri kekanan.• Contoh kegiatan : Melakukan Analisa Business Proses SIM Kepegawaian, Melakukan Coding Aplikasi SIM Kepegawaian, Melakukan Testing Aplikasi SIM Kepegawaian
Lingkar (node)		<ul style="list-style-type: none">• Melambangkan kejadian• Merupakan ujung pertemuan dari satu atau lebih kegiatan• Contoh kejadian : SKPL SIM Kepegawaian, DFD SIM Kepegawaian dll
Anak panah terputus putus		<ul style="list-style-type: none">• Melambangkan kegiatan semu/dummy• Kegiatan semu digunakan untuk membatasi mulainya kegiatan-kegiatan atau penghubung kejadian atau peristiwa.• Perbedaan dummy dengan activity ialah bahwa dummy tidak mempunyai duration dan tidak memerlukan resources (manpower, equipment or material)

Beberapa Bentuk Hubungan pada AOA

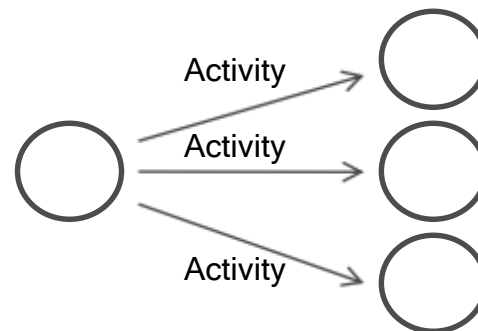
1. Kegiatan-kegiatan apa yang mendahuluinya?



2. Kegiatan-kegiatan apa yang langsung mengikutinya?

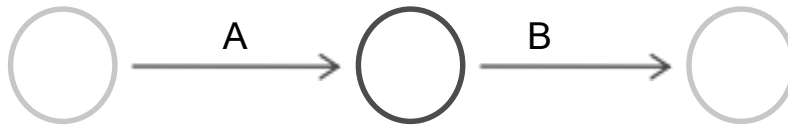


3. Kegiatan-kegiatan apa yang dapat berjalan bersamaan

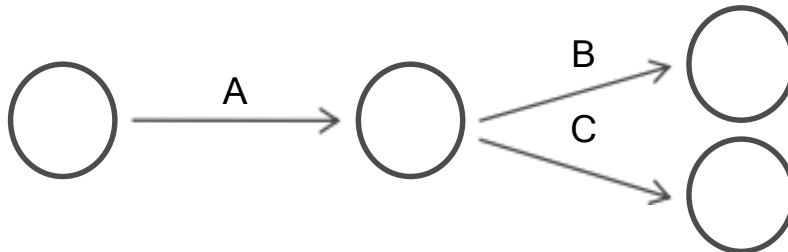


Hubungan Kebergantungan Antar Kegiatan

1. Kegiatan B dimulai setelah A selesai

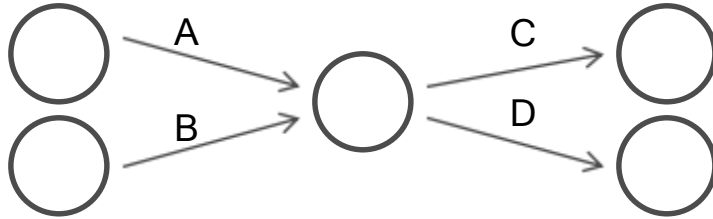


2. Kegiatan B dan C dapat dimulai jika A selesai

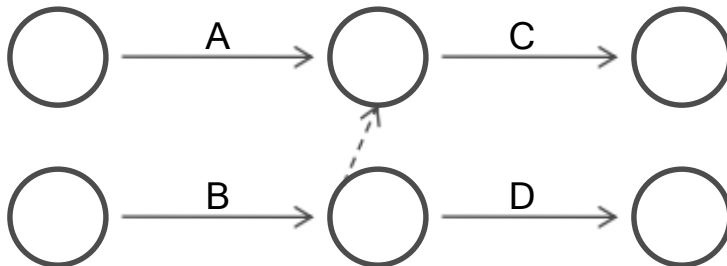


Hubungan Kebergantungan Antar Kegiatan

3. Kegiatan C dan D dapat dimulai setelah kegiatan A dan B selesai



4. Kegiatan C dimulai setelah A dan B selesai, kegiatan D dimulai setelah B selesai (kegiatan dengan satu dummy)



Ketentuan Umum AOA

- ☐ Harus jelas dan mudah dibaca
- ☐ Harus dimulai dari suatu kejadian (event) dan diakhiri pada suatu kejadian
- ☐ Anak panah digambarkan dengan garis lurus (boleh garis patah akan tetapi tidak boleh garis lengkung)
- ☐ Kecuali dalam hal khusus, panjang anak panah tidak ada kaitannya dengan lamanya kurun waktu.
- ☐ Harus dihindari perpotongan antar anak panah
- ☐ Tidak boleh ada dummy yang tidak perlu
- ☐ Nama kegiatan ditulis diatas anak panah
- ☐ Durasi kegiatan ditulis dibawah anak panah
- ☐ Satuan waktu yang digunakan satu jenis; jam, hari, minggu, bulan dll.

Activity On Node (AON)

- ❑ Activity On Node ialah terminologi Manajemen Proyek yang umumnya diterapkan pada metode PDM.
- ❑ Kegiatan ditulis dalam kotak (Activity on Node-AON) Anak panah hanya menjelaskan hubungan ketergantungan antara kegiatan-kegiatan.

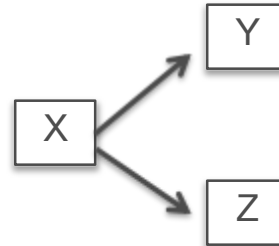


Ketentuan Umum AON



A tidak didahului oleh apapun.
B (C) didahului oleh A (B).

(1)

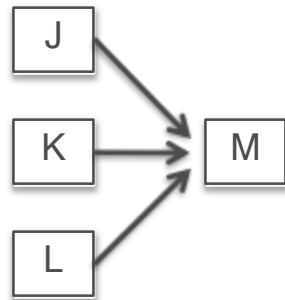


Y dan Z didahului
oleh X

Y dan Z dapat
dimulai
bersamaan jika
dikehendaki.

(2)

Ketentuan Umum AON

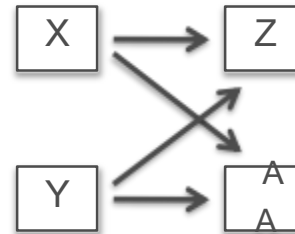


J, K, dan L dapat dimulai bersamaan (pada dasarnya merupakan aktivitas paralel)

tetapi

J, K, dan L harus selesai sebelum M dimulai.

(3)



Z didahului oleh X dan Y.

AA didahului oleh X dan Y.

(4)

PDM

- ❑ Kegiatan digambarkan dengan kotak,
- ❑ Panah antar kotak mewakili ketergantungan

- **Finish-to-start**

A selesai, baru B dimulai



- **Finish-to-finish**

A selesai, baru B bisa selesai



- **Start-to-start**

A mulai, baru B boleh dimulai



- **Start-to-finish**

A mulai, baru B boleh selesai



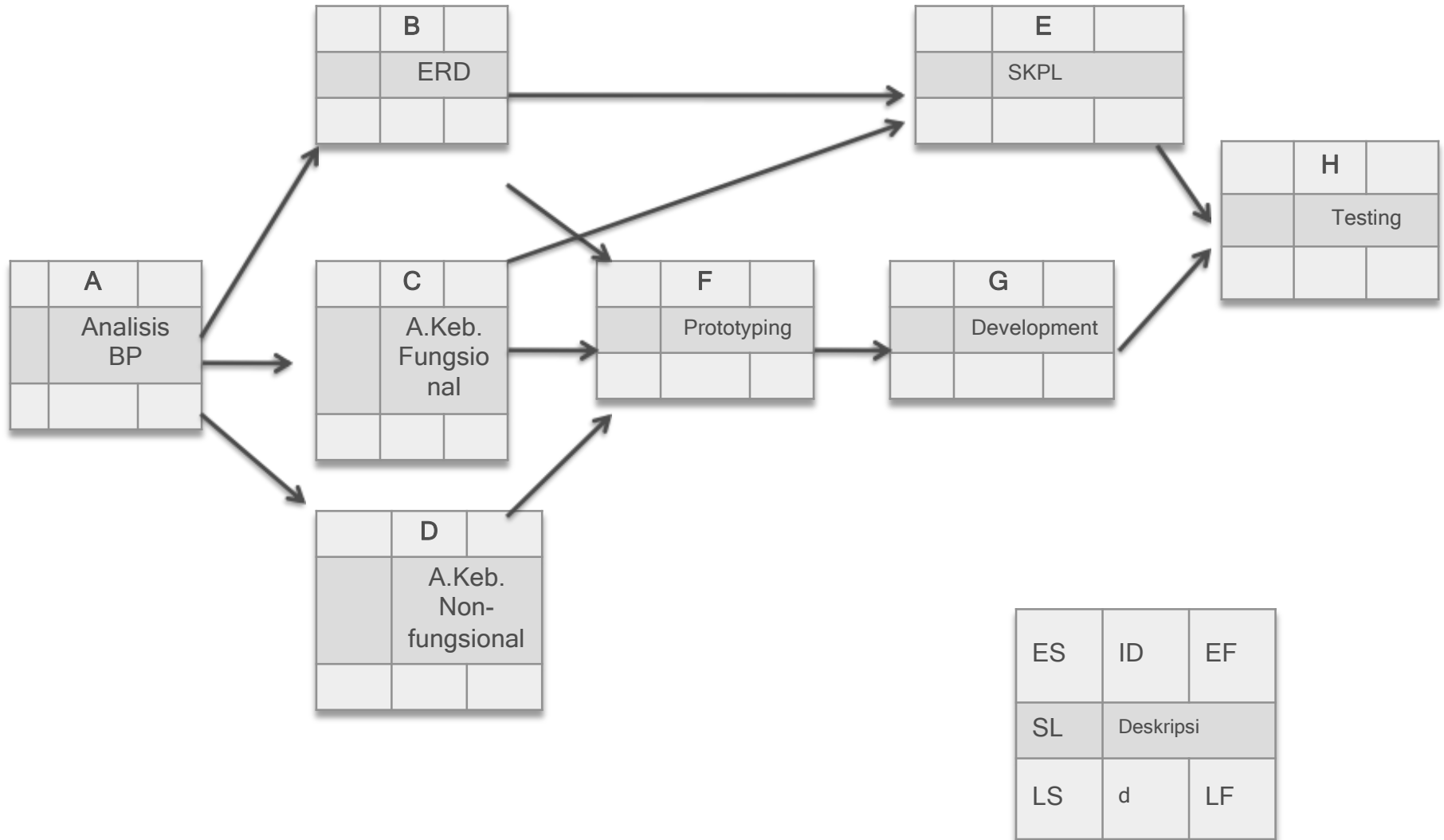
ES	ID	EF
SL	Deskripsi	
LS	d	LF

- ☐ Keterangan
- ☐ d = durasi kegiatan
- ☐ ID = nomor urut kegiatan
- ☐ ES = earliest start time = waktu terawal kegiatan dapat dimulai
- ☐ EF = earliest finish = waktu terawal kegiatan dapat diselesaikan
- ☐ SL = slack = waktu delay suatu kegiatan
- ☐ LS = latest start = batas waktu paling lambat kegiatan dimulai tanpa berakibat terlambatnya proyek selesai
- ☐ LF = latest finish = batas waktu paling lambat kegiatan selesai tanpa berakibat terlambatnya proyek selesai

Latihan

ID	Description	Preceding Activity
A	Analisis Proses Bisnis	None
B	Membuat ERD	A
C	Analisis kebutuhan fungsional	A
D	Analisis kebutuhan non-fungsional	A
E	Membuat dokumentasi laporan awal (SKPL)	B, C
F	Prototyping	B,C,D
G	Development	F
H	Testing	E, G

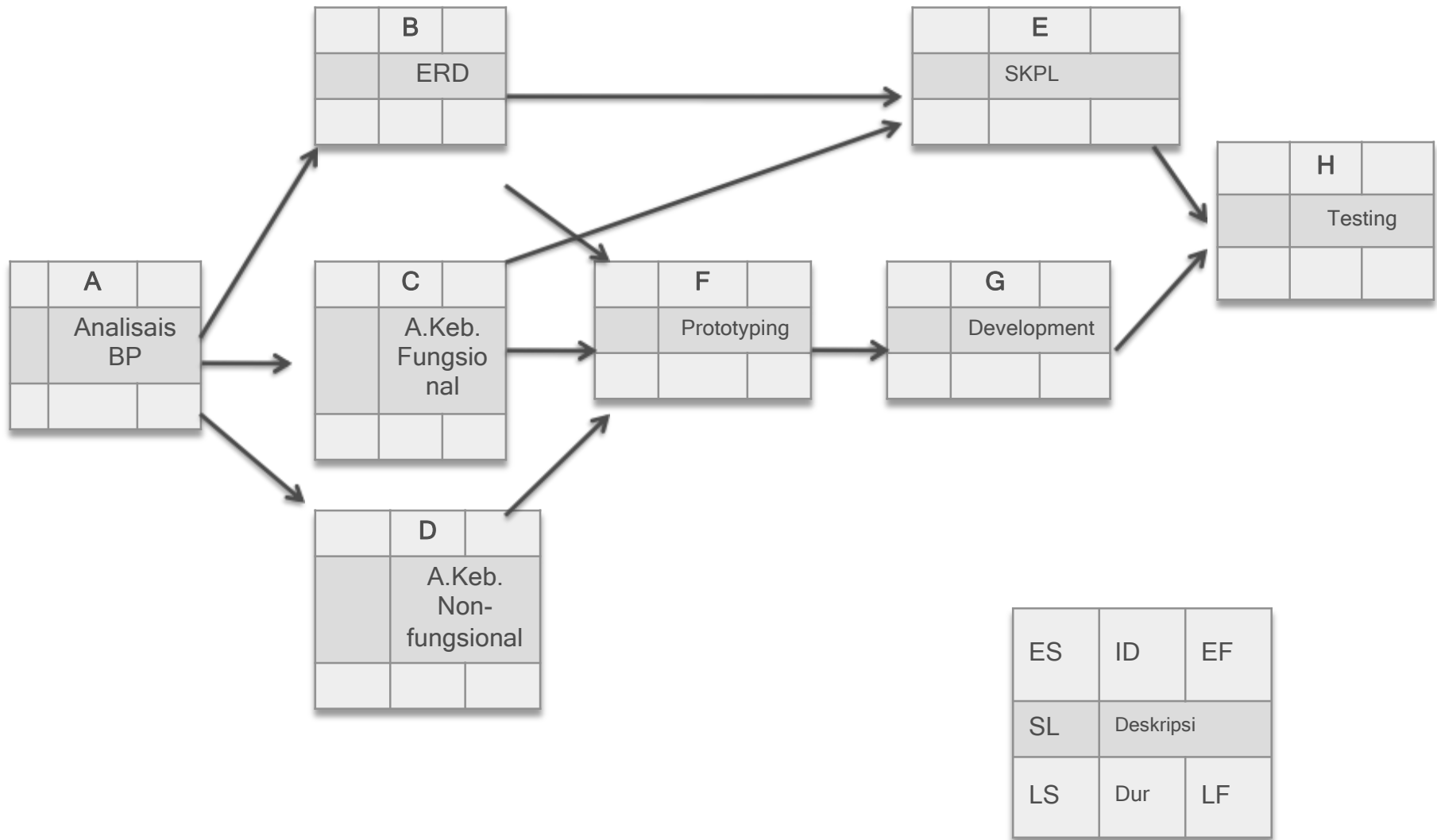
AON Network



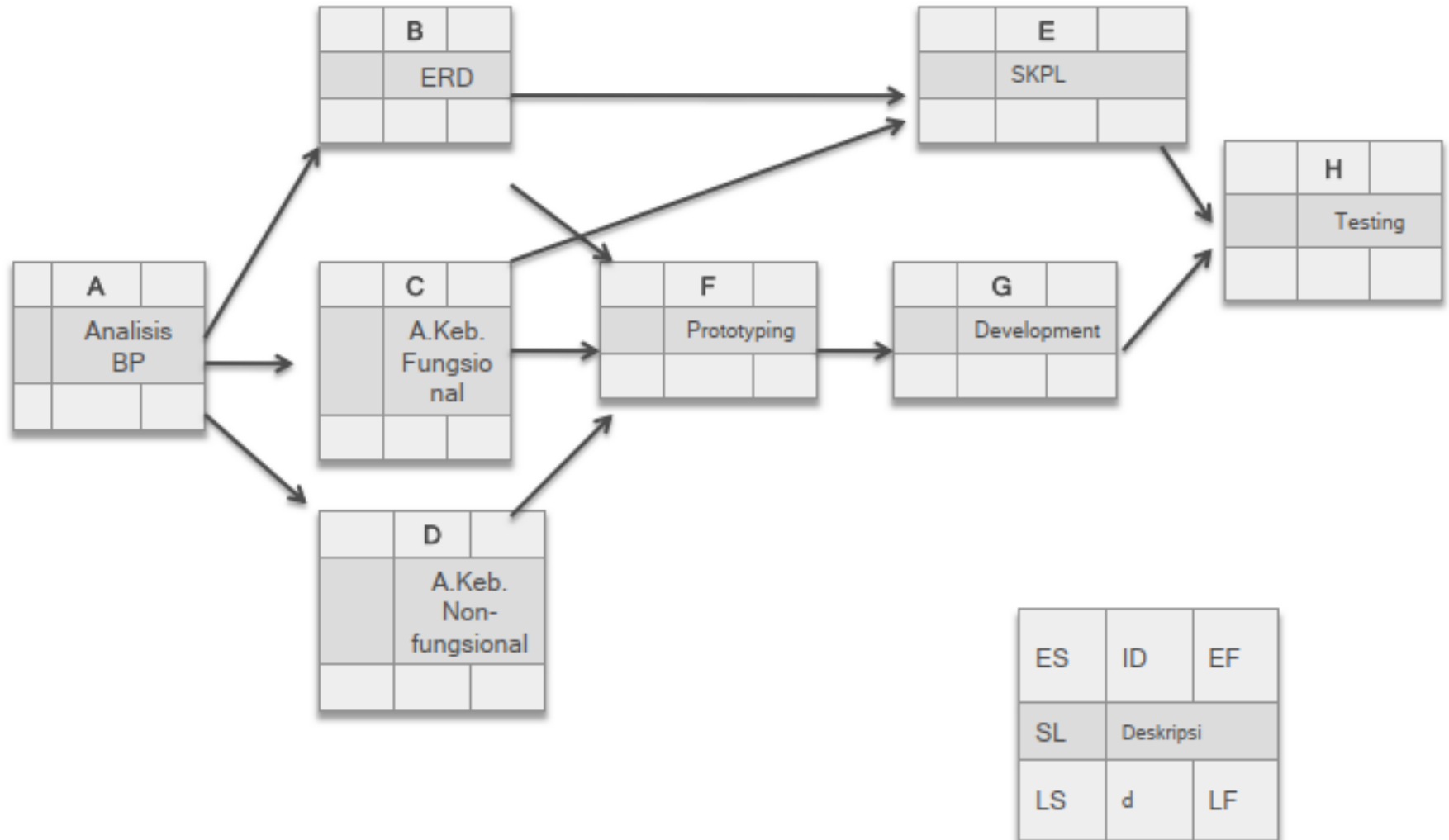
AON Project Duration Example

ID	Description	Preceding Activity	Estimated Duration
A	Analisis Proses Bisnis	None	5
B	Membuat ERD	A	5
C	Analisis kebutuhan fungsional	A	11
D	Analisis kebutuhan non-fungsional	A	6
E	Membuat dokumentasi laporan awal (SKPL)	B, C	6
F	Prototyping	B,C,D	20
G	Development	F	10
H	Testing	E, G	2

AON Network



AON Network (tidak ada slack)



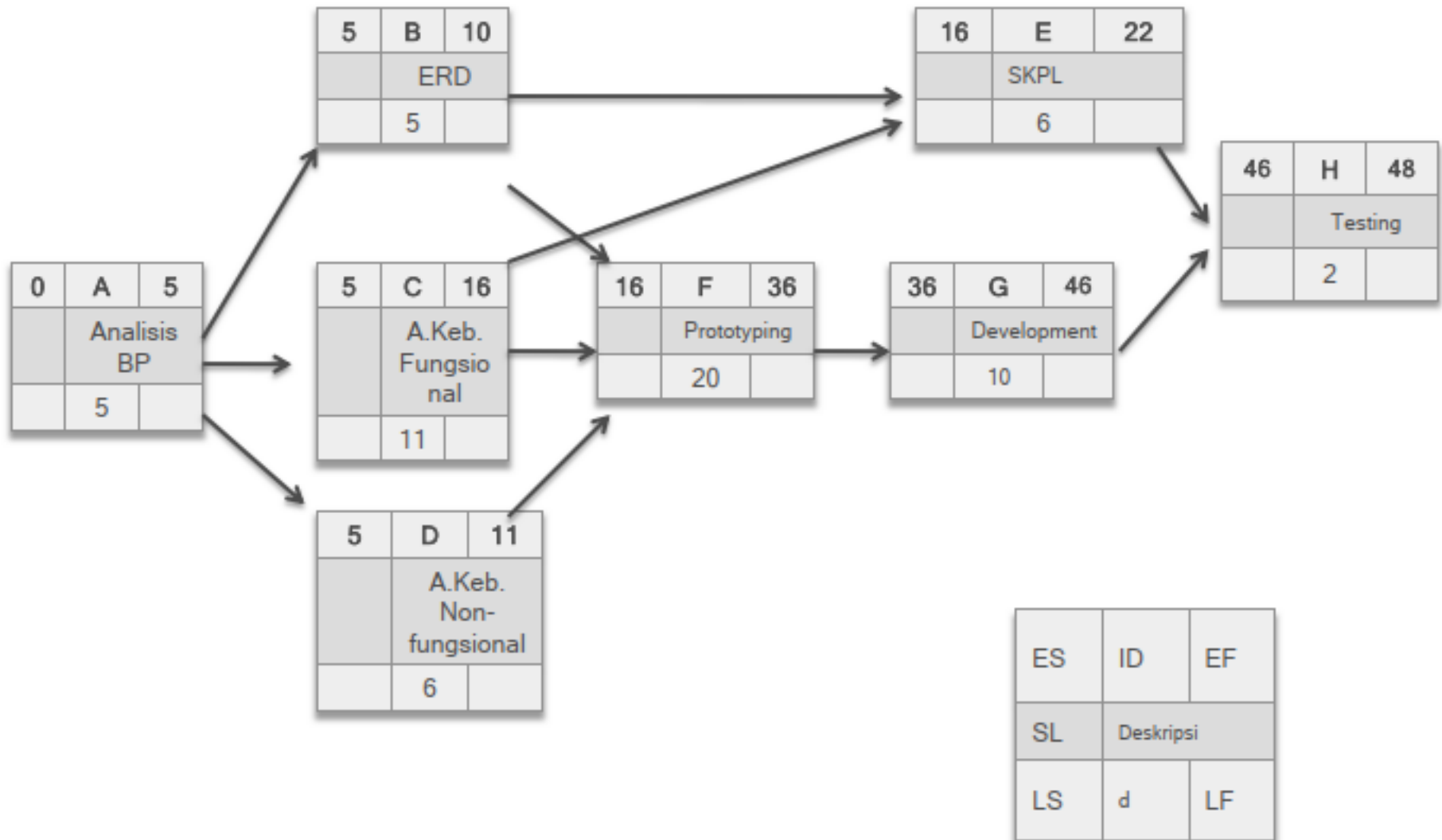
Float atau Slack

- ❑ Suatu periode waktu dimana kegiatan dapat meleset tetapi tidak mempengaruhi CP (Jalur Kritis (The Critical Path)) dan tanggal pengiriman.
- ❑ CP : Jalur terpanjang dalam jaringan kerja, dihitung dengan menambahkan lamanya waktu sepanjang jalur.

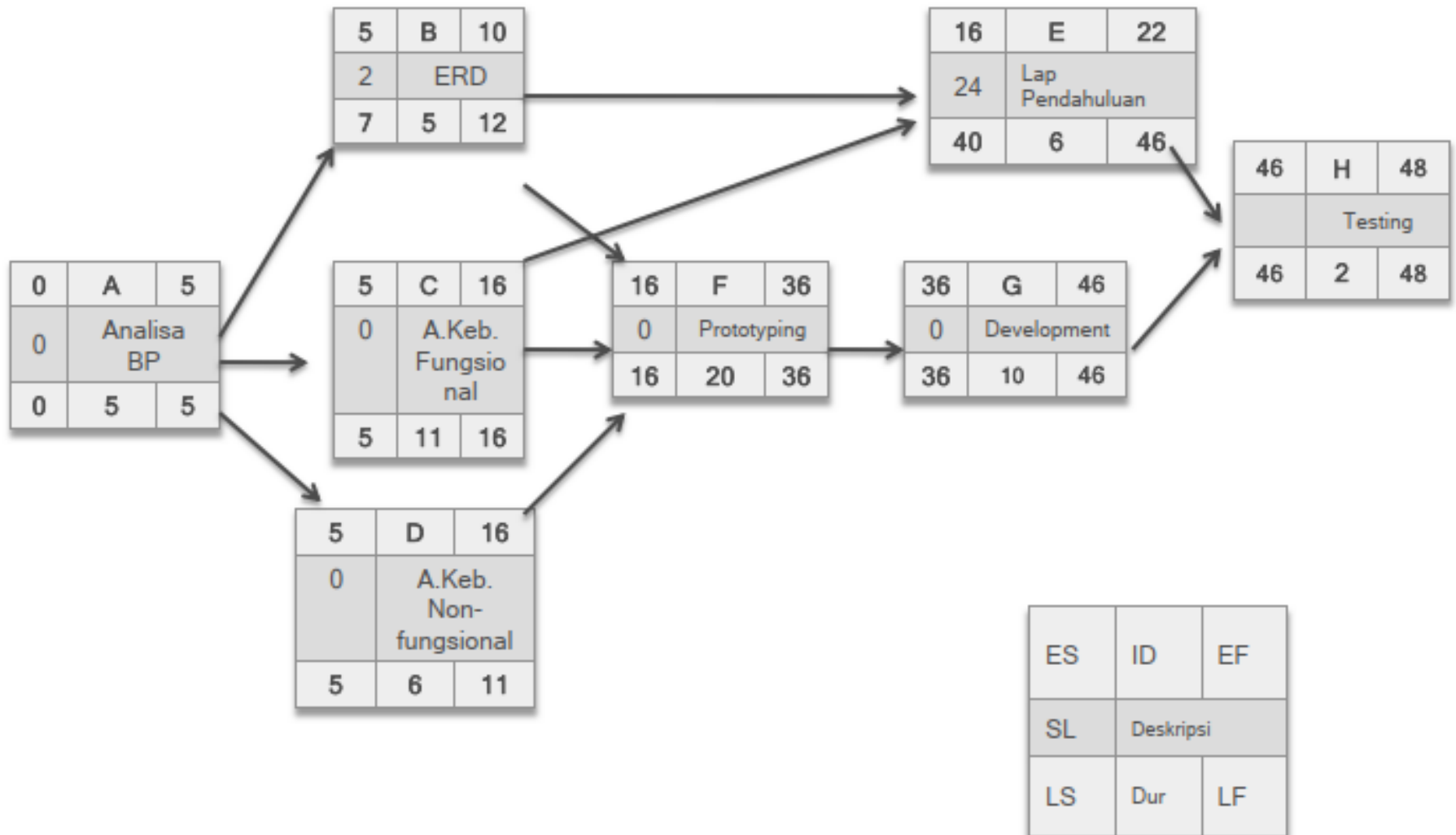
Float Bebas dan Float Total (Free Float & Total Float)

- ❑ Total Float (TS) adalah waktu total float dimana kegiatan sebelumnya berpengaruh pada CP.
 - Jumlah waktu yang diperkenankan untuk suatu kegiatan boleh ditunda atau terlambat, tanpa mempengaruhi jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan
 - Kegiatan-kegiatan yang memiliki nilai slack total tertentu (tidak sama dengan nol), maka pelaksanaan kegiatan tersebut dalam jalur yang bersangkutan dapat ditunda atau diperpanjang sampai batas nilai slack
 - Kegiatan-kegiatan yang mempunyai nilai float total sama dengan nol, berarti kegiatan tersebut dalam pelaksanaannya tidak boleh ditunda atau terlambat sama sekali.
- ❑ Free Float (FS) adalah waktu float dimana kegiatan sebelumnya tidak berpengaruh pada kegiatan lainnya.
 - Jumlah waktu yang diperkenankan untuk suatu kegiatan boleh ditunda atau terlambat, tanpa mempengaruhi atau menyebabkan keterlambatan pada kegiatan berikutnya.

AON Network (Tidak Ada Slack)



AON Network (ada slack)



PROJECT CHARTER

Project Charter





Project Charter

- ❑ Project Charter adalah suatu landasan serta definisi formal bagi sebuah proyek.
- ❑ Project charter berisi elemen-elemen yang unik yang hanya berlaku dalam sebuah proyek.
- ❑ Elemen-elemen project charter adalah:
 - Nama proyek resmi;
 - Sponsor untuk proyek dan kontak informasi;
 - Manager proyek dan kontak informasi;
 - Goal (tujuan) proyek;
 - Penjelasan asal-muasal proyek;
 - Hasil akhir Deliverables dari fase-fase dalam proyek;
 - Strategi global dalam pelaksanaan proyek;
 - Penjadwalan proyek;
 - Sarana dan prasarana serta sumberdaya proyek, biaya (kasar), staff, vendors / stakeholders.



Project Charter

□ Berguna untuk:

- Pendefinisian awal proyek secara jelas
- Mengenali atribut-atribut suatu proyek
- Identifikasi otoritas suatu proyek (sponsor, manajer, anggota utama tim kerja)
- Peran kerja orang-orang utama yang terlibat dan kontak informasinya
- Pondasi jalannya proyek (batasan awal dari visi dan misi proyek).



Project Charter

- ❑ Sebuah proyek charter akan menumbuhkan:
 - Sense of responsibility/ tanggung jawab (manajer)
 - Sense of teamwork/ kerja sama (tim kerja)
 - Sense of ownership/ kepemilikan (sponsor)

Tugas

- ☐ Silakan buat jadwal proyek berdasarkan WBS yang sudah dibuat merujuk pada Project Akhir yang akan dibuat, kemudian tentukan ketergantungan aktivitas pendahulunya, durasi pengerjaan proyek (hari), tanggal mulai, dan tanggal selesai
- ☐ Contoh:

No.	Aktivitas Proyek	Aktivitas pendahulu	Durasi (hari)	Tanggal mulai	Tanggal selesai

- ☐ Buatlah diagram network (AON) lengkap beserta durasi waktunya

Manajemen Waktu Proyek

CPM & PERT

Perencanaan & Penjadwalan Proyek

- ❑ **Perencanaan proyek** : usaha untuk membuat penentuan mengenai apa yang harus dicapai dalam proyek, kapan dan bagaimana proyek tersebut dilaksanakan.
- ❑ **Penjadwalan proyek** : usaha untuk menentukan kapan sebuah proyek dilaksanakan berdasarkan urutan tertentu dari awal sampai akhir proyek dan waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas dalam proyek.
- ❑ **Metode penjadwalan proyek** yang lazim digunakan adalah *Gantt Chart*, *PERT (Project Evaluation and Review Technique)* dan *CPM (Critical Path Method)*.

CPM (Critical Path Method)

- ❑ **CPM (Critical Path Method)** adalah teknik manajemen proyek yang menggunakan hanya satu factor waktu per kegiatan.
- ❑ **CPM** merupakan jalur terpanjang pada network diagram, dimana setiap aktivitas proyek yang termasuk pada jalur ini tidak diberikan waktu jeda/istirahat untuk pengerjaannya.
- ❑ **Jalur Kritis (Critical Path)** untuk suatu proyek adalah rangkaian dari aktivitas yang menentukan waktu paling awal dari proyek yang dapat diselesaikan.

Tujuan CPM (Critical Path Method)

- ❑ Untuk mengetahui dengan cepat aktivitas-aktivitas dan event-event mana yang tingkat kepekaannya paling tinggi terhadap keterlambatan pada pelaksanaan proyek sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijaksanaan pengerjaan proyek, yaitu terhadap aktivitas-aktivitas kritis

CPM (Critical Path Method)

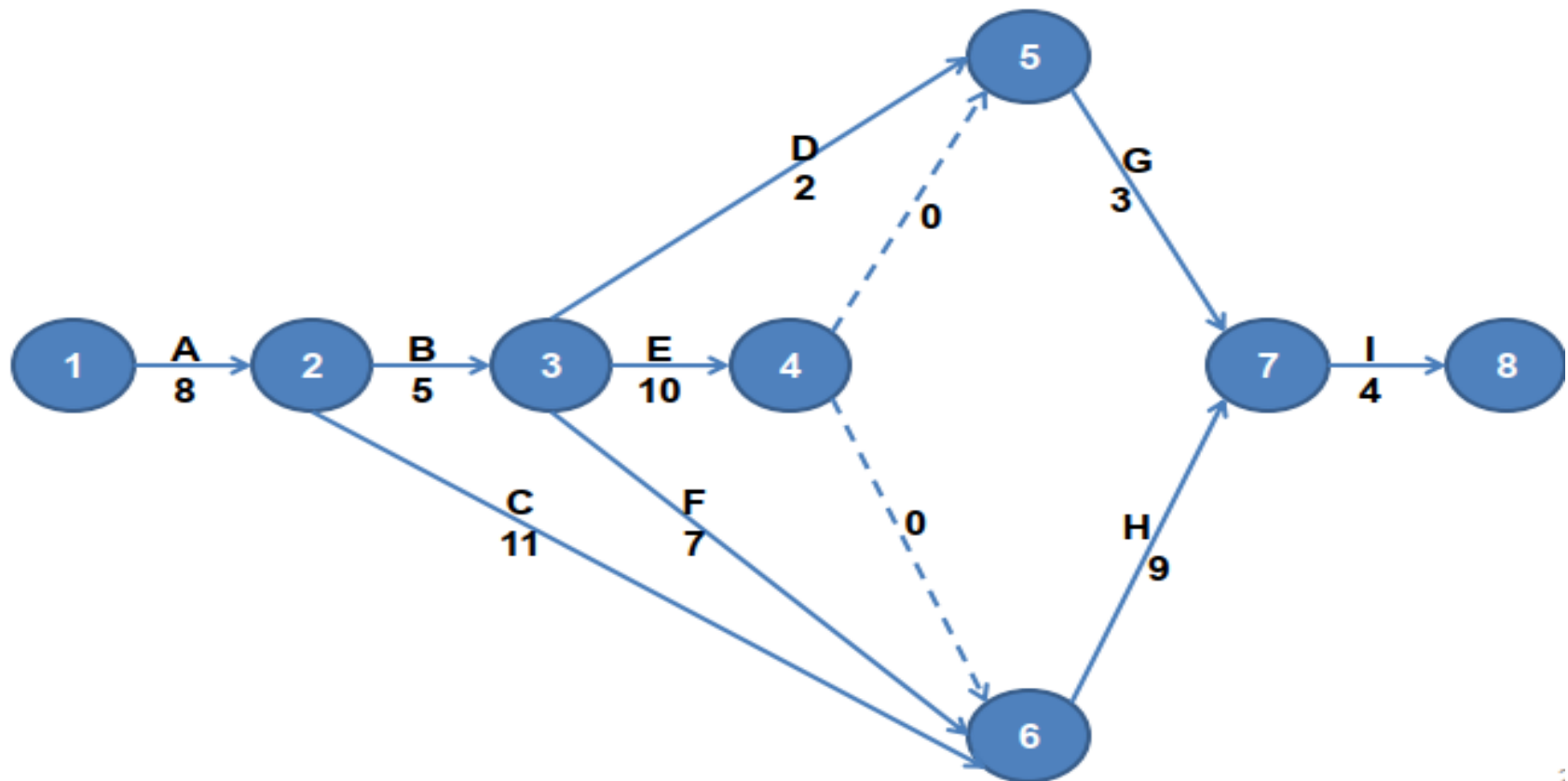
ID	Predecessor	Time
A	None	8
B	A	2
C	A	3
D	A	60
E	B	60
F	C	2
G	D	2
H	E,F	20
I	G	10
J	H,I	10
K	J	12
L	K	3

Contoh CPM (Critical Path Method)

Aktivitas	Successor	Durasi
A	B, C	8
B	D, E, F	5
C	H	11
D	G	2
E	G, H	10
F	H	7
G	I	3
H	I	9
I	-	4

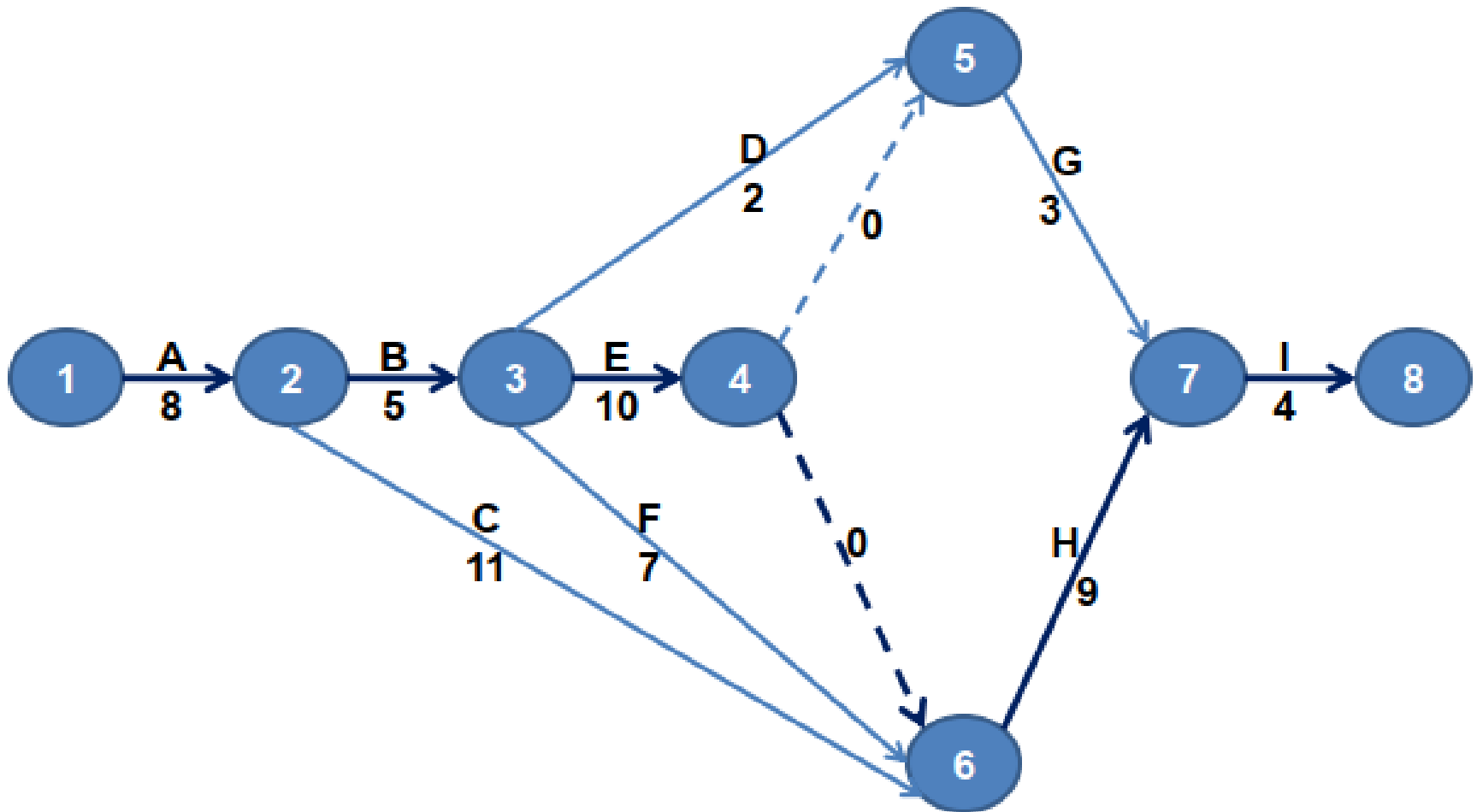
Contoh CPM (Critical Path Method)

Network



Contoh CPM (Critical Path Method)

❑ Critical Path: A-B-E-dummy-H-I



PERT

(Program Evaluation & Review Technic)

- PERT adalah **teknik analisis network diagram** yang dapat digunakan **untuk mengestimasi durasi proyek** dimana terdapat **ketidakpastian** yang **tinggi mengenai estimasi durasi aktivitas individual**.

❖ Memerlukan tiga estimasi:

- **Most likely time (m)**; waktu yang diperlukan untuk **menyelesaikan pekerjaan** dalam situasi normal.
- **Optimistic time (a)**; waktu **tersingkat** yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.
- **Pessimistic time (b)**; waktu **terlama** yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dikarenakan berbagai kemungkinan yang masuk akal.

Estimasi Waktu dalam PERT

☐ Waktu optimis (a)

- Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan asumsi jika pelaksanaan aktivitas berjalan dengan sangat baik
- Waktu tercepat yang mungkin dapat dicapai untuk menyelesaikan suatu aktivitas

☐ Waktu pesimis (b)

- Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan asumsi jika pelaksanaan aktivitas berjalan dengan sangat buruk
- Waktu terlambat yang mungkin terjadi dalam penyelesaian suatu aktivitas

☐ Waktu normal (m)

- Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas dengan asumsi jika pelaksanaan aktivitas berjalan dengan normal

PERT

(Program Evaluation & Review Technic)

- **PERT** mengkombinasikan ketiga estimasi tersebut untuk membentuk **durasi tunggal** yang diharapkan (**$t_e = \text{expected}$**) / Waktu penyelesaian rata-rata.

$$t_e = \frac{a + (4 \times m) + b}{6}$$

- **Dimana :**

- **Te:** waktu penyelesaian proyek dlm distribusi normal (waktu kritis)
- **a :** waktu optimis
- **b :** waktu pesimis
- **m :** waktu paling mungkin/normal (most likely)

PERT

(Program Evaluation & Review Technic)

- ❑ **Perhitungan kuantitatif tingkat ketidakpastian** suatu **estimasi durasi aktifitas** bisa diperoleh dengan menghitung **standar deviasi (s)** dari sebuah durasi aktifitas dengan mempergunakan
- ❑ **Rumus:**

$$\sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$$

PERT

(Program Evaluation & Review Technic)

Aktivitas (i; j)	Predecessor	Estimasi Waktu (dalam Hari)		
		Waktu Optimis (a_{ij})	Waktu Normal (m_{ij})	Waktu Pesimis (b_{ij})
A = (1-2)	-	2	4	6
B = (2-4)	A	4	7	10
C = (2-3)	A	6	7	14
D = (2-5)	A	3	6	9
E = (4-6)	B, C	12	14	22
F = (3-5)	C	2	10	12
G = (5-6)	D, F	6	9	12
H = (6-7)	E, G	5	7	15

PERT

(Program Evaluation & Review Technic)

Aktivitas (i; j)	Prede cessor	Estimasi Waktu (dalam Hari)				
		Waktu Optimis (a _{ij})	Waktu Normal (m _{ij})	Waktu Pesimis (b _{ij})	t	σ ²
A = (1-2)	-	2	4	6	4	0,444
B = (2-4)	A	4	7	10	7	1,000
C = (2-3)	A	6	7	14	8	1,778
D = (2-5)	A	3	6	9	6	1,000
E = (4-6)	B, C	12	14	22	15	2,778
F = (3-5)	C	2	10	12	9	2,778
G = (5-6)	D, F	6	9	12	9	1,000
H = (6-7)	E, G	5	7	15	8	2,778

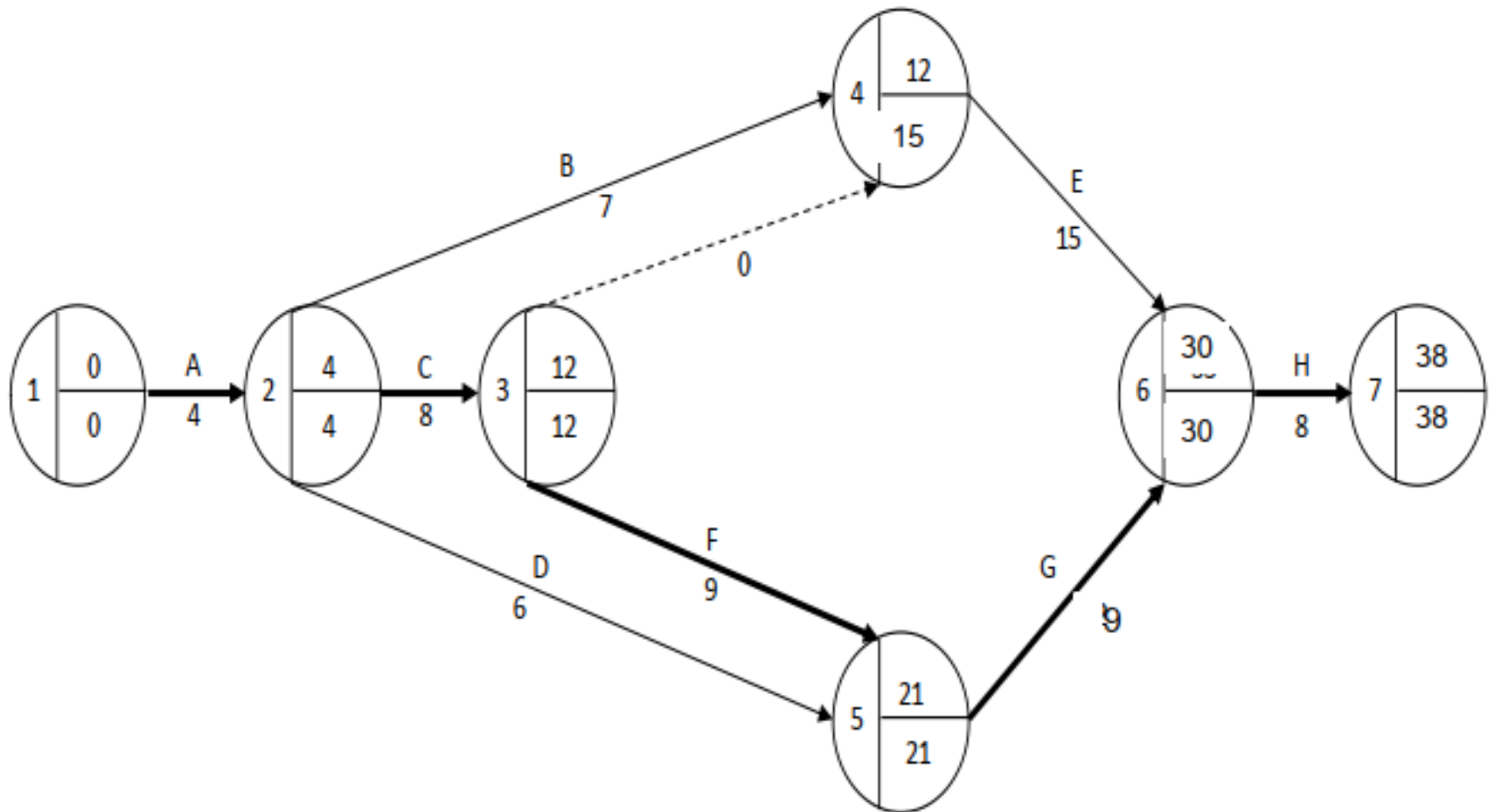
$$t_e = \frac{a + (4 \times m) + b}{6}$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$$

PERT

(Program Evaluation & Review Technic)

❑ Critical Path: A-C-F-G-H



Critical Path: A-C-F-G-H

- Rata-rata waktu penyelesaian proyek

$$E(t) = \bar{t} = 38$$

- Variansi waktu penyelesaian proyek

$$\sigma^2 = 0,444 + 1,778 + 2,778 + 1,000 + 2,778 = 8,778$$

- Standard deviasi waktu penyelesaian proyek

$$\sigma_t = \sqrt{8,778} = 2,963$$

Manajemen Biaya Proyek



Biaya

- ❑ **Biaya adalah sumber daya yang harus dikorbankan untuk mencapai tujuan spesifik.**
- ❑ **Biaya umumnya diukur dalam satuan keuangan seperti dollar, rupiah, dll.**
- ❑ **Biaya proyek pasti terbatas, sehingga sangat penting membangun cost management plan yang menggambarkan bagaimana variansi biaya akan dikelola dalam proyek.**

Pengertian Dasar

Biaya proyek:

❑ **Terbatas** , perlu **dikelola** dengan baik



- diperkirakan / diestimasi
- dianggarkan
- diawasi penggunaannya

Perhatian utama dalam manajemen biaya proyek adalah pada **biaya** sumberdaya yang digunakan utk menyelesaikan **kegiatan dalam jadwal proyek**

Manajemen Biaya Proyek

- ❑ **Perhatian utama dalam manajemen biaya proyek adalah pada biaya sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan kegiatan dalam jadwal proyek.**
- ❑ **Lingkup proses manajemen biaya proyek :**
 - **Estimasi biaya (*cost estimating*)**
 - **Anggaran biaya (*cost budgeting*)**
 - **Pengawasan biaya (*cost controlling*)**

Pengertian Dasar

Profit (laba; keuntungan)

= Penerimaan – pengeluaran

Life cycle costing

Estimasi biaya selama siklus hidup proyek :

☐ Biaya pengembangan

☐ Biaya dukungan selama hasil proyek dimanfaatkan

Pengertian Dasar

Analisis arus kas (*cash flow analysis*) proyek:

- ❑ Metode untuk menetapkan biaya-manfaat dan arus kas tahunan suatu proyek (dengan nilai sekarang)
- ❑ Manajer puncak perlu mewaspadai pemilihan proyek agar arus kas keseluruhan tetap bisa diatasi

Pengertian Dasar

Discount rate

- ❑ = *Cut off rate; hurdle rate*
- ❑ Nilai minimum yang diharapkan akan diterima perusahaan dengan meng**investasikan** dana pada kegiatan lain yang risikonya setara dengan resiko proyek
- ❑ Sering kali menggunakan tingkat suku bunga bank

Pengertian Dasar

NPV = NET PRESENT VALUE

- ❑ Nilai ekuivalen saat ini, dari suatu nilai di masa depan
 - ❑ Dihitung dengan menggunakan *discount rate* r
 - ❑ NPV untuk **manfaat proyek keseluruhan**
 - ❑ Umum dipakai sebagai dasar memilih proyek
- = Investasi utk proyek – $\sum \{ \text{net cash flow} / (1+r)^t \}$**
- t = periode waktu;
 r = discount rate

Pengertian Dasar

Biaya langsung

- ❑ Biaya yang terkait langsung dengan suatu proyek sehingga dapat ditelusuri secara tepat
- ❑ Misal: gaji karyawan proyek; pembelian barang proyek; dll

Biaya tak langsung

- ❑ Biaya yang terkait dengan suatu proyek, tetapi tidak dapat ditelusuri secara tepat
- ❑ Misal: tagihan listrik perusahaan; biaya sewa kantor untuk kegiatan perusahaan dan berbagai proyek

Proses Dalam Manajemen Biaya Proyek



Proses 1:

Mengestimasi Biaya

Estimasi pendahuluan:

- ☐ Untuk menyeleksi proyek,
- ☐ Dikerjakan 3–5 thn sebelum proyek selesai

Estimasi untuk anggaran:

- ☐ Untuk alokasi dana dalam anggaran perusahaan
- ☐ Dikerjakan 1–2 thn sebelum proyek selesai

Estimasi definitif:

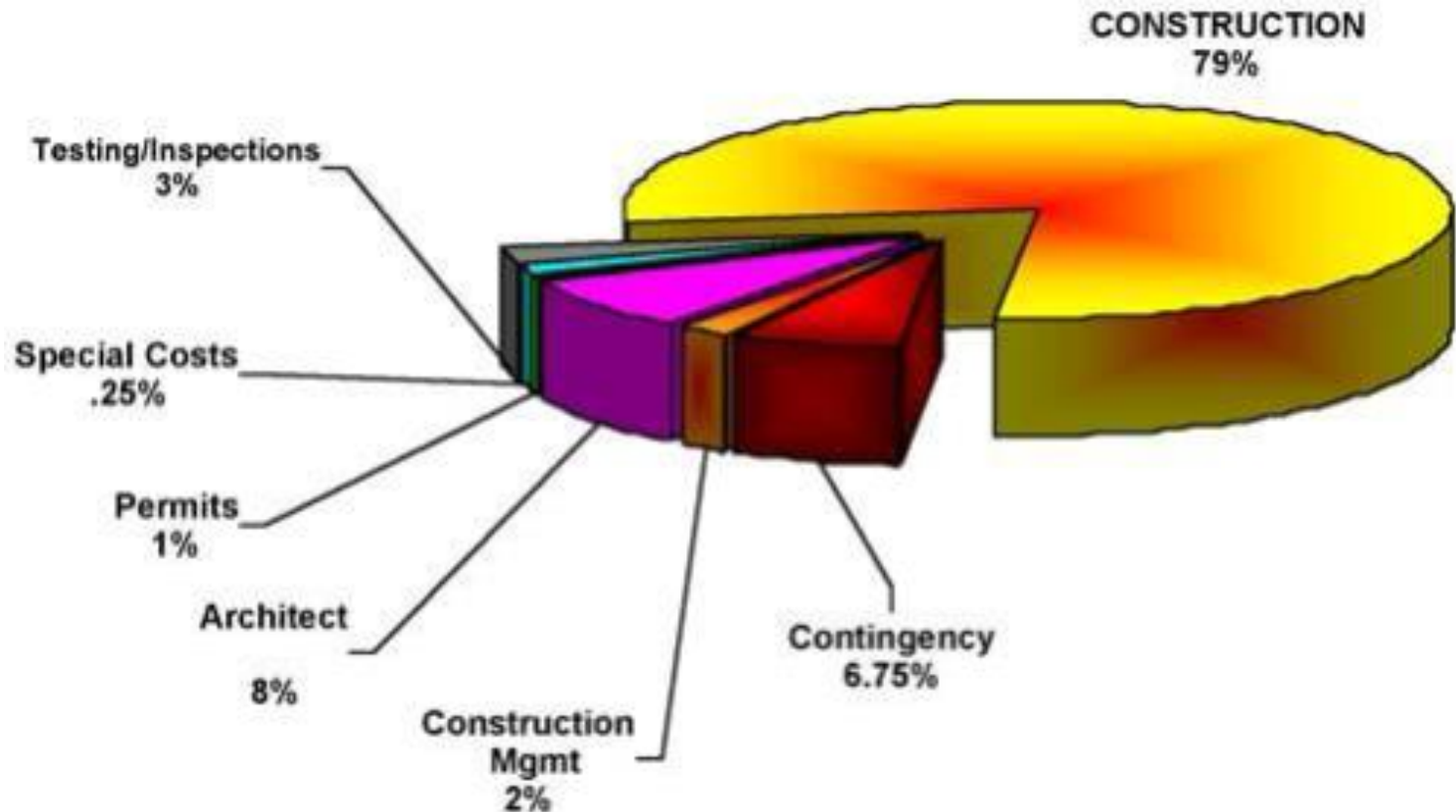
- ☐ Estimasi sebenarnya, untuk rincian pembelian
- ☐ Sebelum dan selama proyek berlangsung

Jenis-jenis Estimasi Biaya

TKT WBS	JENIS ESTIMASI	METODE ESTIMASI	PENGUMPULAN DATA	AKURASI (%)
1	ESTIMASI PENDAHULUAN	PARAME-TRIK	Ø LINGKUP PROYEK (PERKIRAAN KASAR)	-25 S.D +75
2, 3	ESTIMASI ANGGARAN	ANALOGI	Ø LINGKUP PROYEK DAN KAPASITAS Ø SPESIFIKASI UMUM Ø PERKIRAAN HARGA SATUAN	-10 S.D +25
4, 5, 6	ANGGARAN BIAYA DEFINITIF	DATA PROYEK	Ø RENCANA ROYEK Ø PENAWARAN Ø SPESIFIKASI Ø HARGA SATUAN	- 5 S.D +10

Estimasi Biaya

- ❑ **Estimasi** dari biaya dan sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek



Masukan Dalam Mengestimasi Biaya

1. Faktor-faktor lingkungan perusahaan

Estimasi biaya memperhatikan/menggunakan:

- ☐ Kondisi pasar
- ☐ Basisdata komersial

2. Aset proses organisasional

- ☐ Kebijakan estimasi biaya;
- ☐ template;
- ☐ file proyek;
- ☐ informasi historis;
- ☐ pengetahuan tim proyek;
- ☐ pengalaman proyek-proyek sebelumnya



Masukan Dalam Mengestimasi Biaya

3. Pernyataan cakupan proyek

Mengandung informasi tentang persyaratan produk proyek, yang diperlukan dalam mengestimasi biaya

4. WBS dan penjelasannya (*dictionary*)

WBS untuk mengorganisasi estimasi biaya dan menjamin bahwa semua pekerjaan telah diestimasi biayanya

5. Rencana manajemen proyek

Memuat keseluruhan rencana untuk pelaksanaan, monitoring dan pengendalian proyek, termasuk rencana bagian-bagian proyek



Factor yang mempengaruhi Quality Estimates

- ☐ Planning Horizon
- ☐ Project Duration
- ☐ People
- ☐ Project Structure and Organization
- ☐ Padding Estimates
- ☐ Organization Culture
- ☐ Other Factors



Estimating Guidelines for Times, Costs, and Resources

- ☐ Responsibility
- ☐ Use several people to estimate
- ☐ Normal conditions
- ☐ Time units
- ☐ Independence
- ☐ Contingencies
- ☐ Adding risk assesment to estimate helps to avoid surprises to stakeholder

Hasil Proses Mengestimasi Biaya

Estimasi biaya kegiatan

- ☐ Perkiraan kuantitatif biaya sumber daya untuk menyelesaikan kegiatan proyek.
- ☐ Memuat ikhtisar biaya dan jabarannya

Detil pendukung, memuat

- ☐ Cakupan proyek dan penjelasannya;
- ☐ Dasar-dasar estimasi;
- ☐ Dokumentasi asumsi dan kendala.

Rencana manajemen biaya

Menyatakan bagaimana rencana biaya akan dikelola.
(prosedur perubahan, dll)

Berbagai perubahan yang diminta



Tools & Technics

☐ Analogous Estimates (Top Down Estimates)

Estimasi berdasarkan **biaya aktual** dari **proyek sebelumnya** yang **dianggap “mirip”** dengan **proyek yang akan dikerjakan**

☐ Bottom Up Estimates

Estimasi berdasarkan **setiap paket kerja terkecil** dan **menjumlahkan seluruhnya** hingga **diperoleh biaya total** dari sebuah **proyek**

☐ Parametric Modeling

Estimasi **biaya proyek** dilakukan dengan **memanfaatkan karakteristik proyek** sebagai **parameter** dalam **model matematika**.

Tools & Technics

☐ **Constructive Cost Model (COCOMO)**

Merupakan salah satu model parameter yang terkenal dibuat oleh Barry Boehm digunakan untuk mengestimasi biaya pembuatan perangkat lunak berdasarkan jumlah baris kode (source lines of code/SLOC) atau function points.

☐ **COCOMO II,**

Model terkomputerisasi yang sudah tersedia di Web

Condition for Preferring Top-Down or Bottom-Up Time and Cost Estimates

Condition	Top-Down Estimates	Bottom-Up Estimates
Strategic decision making	v	
Cost & time important		v
High uncertainty	v	
Internall, small project	v	
Fixed-price contract		v
Customer wants detail		v
Unstable scope	v	



Sumber dari Biaya Proyek

- ☐ Tenaga kerja
- ☐ Material
- ☐ Kebutuhan perlengkapan dan fasilitas
- ☐ Transportasi



Cost Classification

☐ **Type:**

- Direct
- Indirect

☐ **Frequency:**

- Recurring
- Nonrecurring

☐ **Adjustment:**

- Fixed
- Variable

☐ **Schedule:**

- Normal
- Expedited



Direct & Indirect Cost

- ❑ **Direct Cost** adalah biaya yang jelas berhubungan dengan bagian proyek yang menghasilkan biaya, (contoh: tenaga kerja, bahan material)
- ❑ **Indirect Cost** adalah biaya yang berhubungan dengan penjualan proyek, administrasi, serta promosi

Recurring & Nonrecurring Cost

- ❑ **Recurring Cost** adalah biaya yang dibutuhkan selama project life cycle berlangsung, contohnya biaya tenaga kerja, material, logistik, dan biaya penjualan.
- ❑ **Nonrecurring Cost** adalah biaya yang diberikan satu kali pada awal atau akhir proyek, seperti biaya awal pemasaran, biaya pelatihan user, atau biaya layanan lainnya.



Fixed & Variable Cost

- ❑ **Fixed Cost** adalah **biaya tetap** selama **proyek berlangsung**. Contohnya biaya untuk **penyewaan peralatan**.
- ❑ **Variable Cost** adalah **biaya** yang akan **meningkat selama proyek berlangsung**, seperti **biaya material, biaya peralatan**.



Normal & Expedited Cost

- ❑ **Normal Cost** adalah biaya yang digunakan sesuai perencanaan biaya pada awal perencanaan proyek dan telah disetujui stakeholders.
- ❑ **Expedited Cost** adalah biaya yang tidak direncanakan dan biasanya digunakan untuk meningkatkan penyelesaian proyek.

Proses 2 : Cost Budgeting

- ☐ Mengalokasikan semua estimasi biaya tersebut pada tiap paket kerja untuk membuat sebuah **baseline**, agar dapat diukur kinerjanya
- ☐ **Cost baseline** merupakan **budget** pada tiap fase aktivitas yang **digunakan** oleh **manajer proyek** untuk **mengukur** dan **memantau** kinerja biaya proyek
- ☐ Input utama : WBS.



Hasil Penyusunan Anggaran Biaya

1. Patokan biaya (cost baseline)
2. Kebutuhan pendanaan proyek
3. Rencana manajemen biaya yang sudah di-update

Hasil Penyusunan Anggaran Biaya

Patokan biaya (*cost baseline*), yaitu anggaran yang dinyatakan menurut rencana waktu penggunaannya

- ☐ Disusun dengan menjumlahkan semua estimasi biaya yang akan dipakai dalam suatu periode waktu
- ☐ Umumnya dalam bentuk kurva S
- ☐ Anggaran yang dinyatakan pada rentang waktu proyek, digunakan untuk mengukur kinerja proyek
- ☐ Proyek besar dapat memiliki lebih dari satu cost baseline

Contoh Format Rencana Biaya Proyek

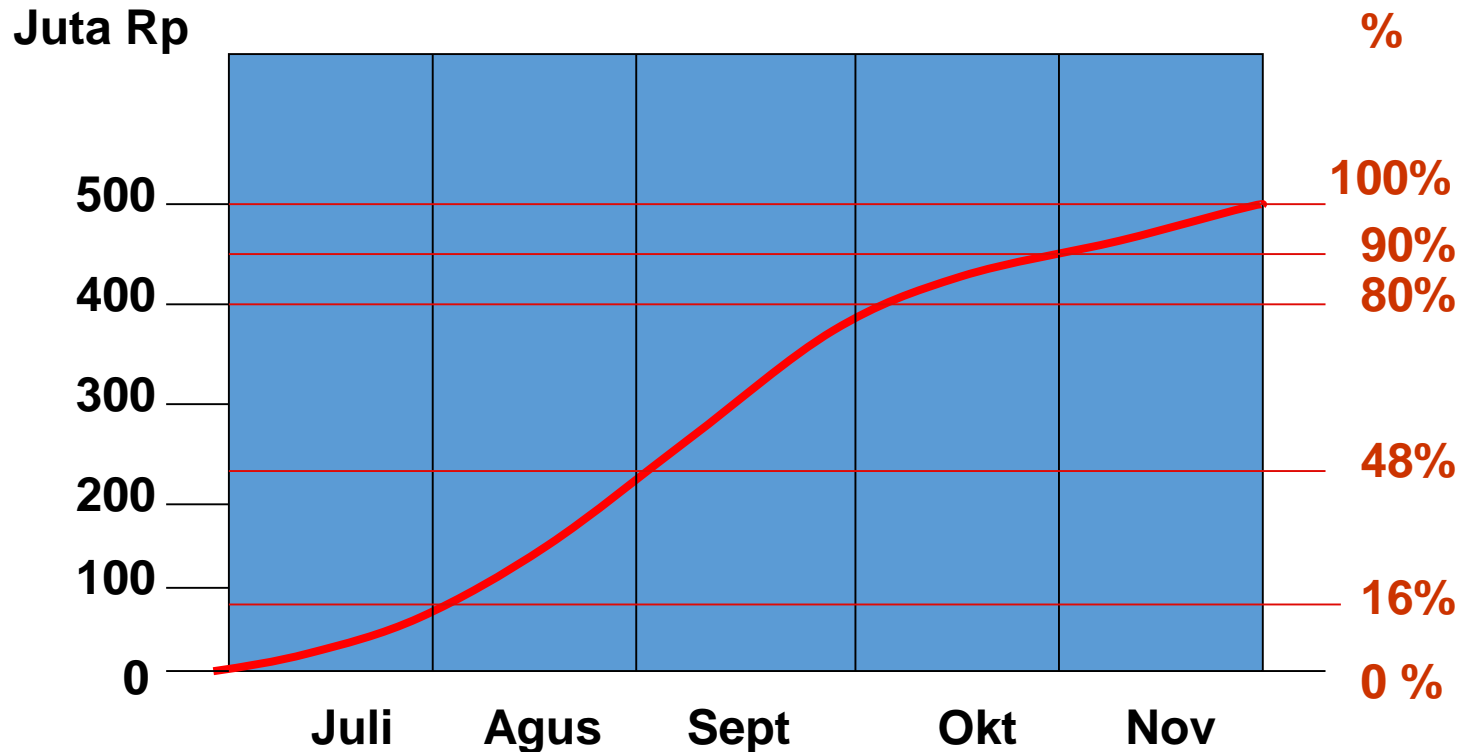
Kegiatan	Jam kerja	Upah	Biaya perso	Biaya bahan	Biaya perjln	Biaya lain2	Biaya kegiatan

Total

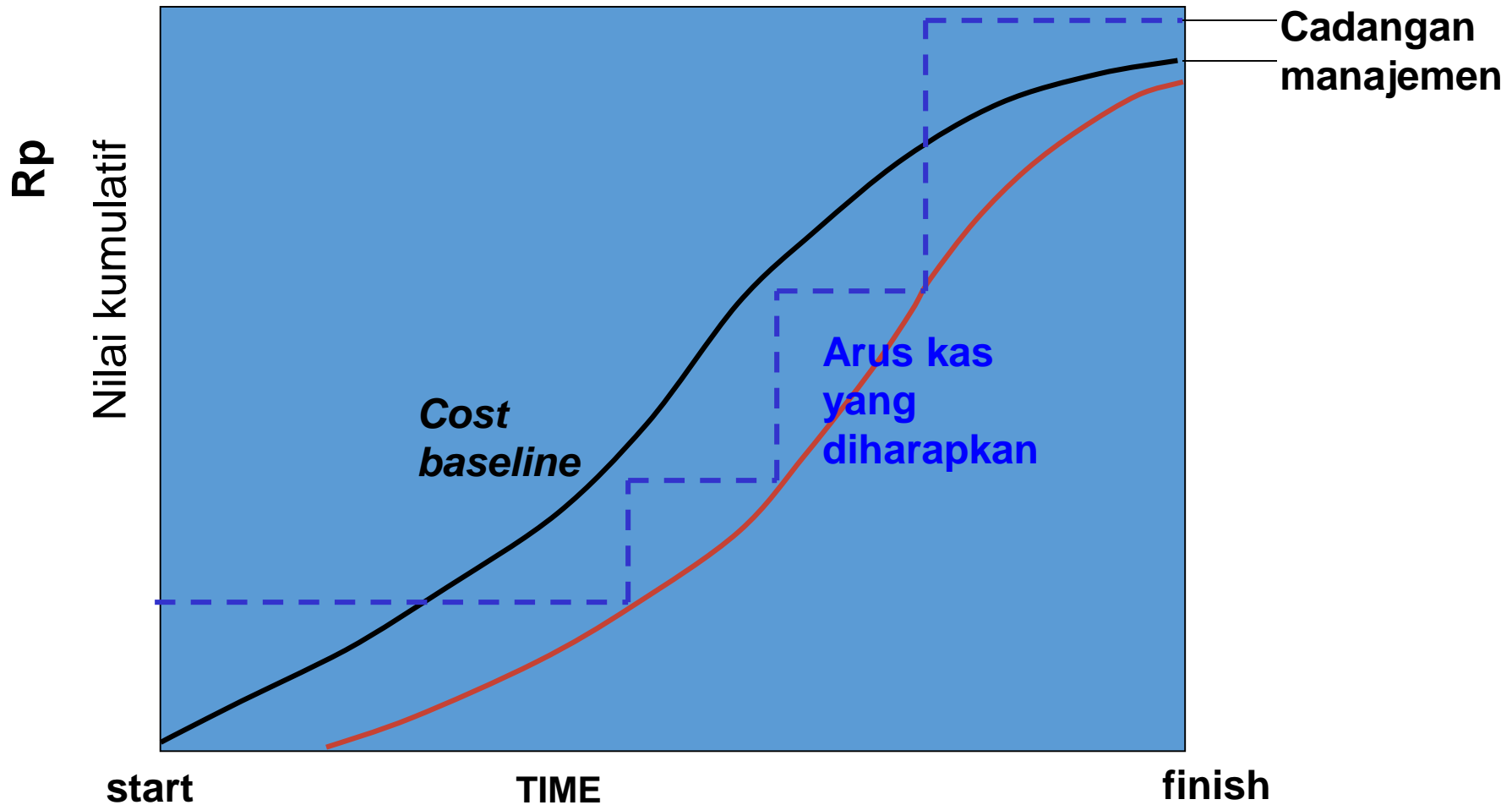
Tuliskan asumsi yang digunakan dalam perhitungan di bagian ini

Keluaran Proses Menyusun Anggaran Biaya

Kurva S anggaran biaya (*planned value* = PV)
untuk proyek dengan anggaran Rp 500 juta



Keluaran Proses Menyusun Anggaran Biaya



Contoh 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 Softwar				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



Cost Controlling

- ❑ **Mengendalikan perubahan biaya proyek**
- ❑ **Proses dalam pengendalian biaya termasuk**
 - **monitoring kinerja pembiayaan**
 - **meyakinkan bahwa hanya perubahan yang tepat yang termasuk dalam baseline biaya yang direvisi**
 - **memberikan informasi pada stakeholders bahwa perubahan dapat mengakibatkan perubahan biaya pula**
- ❑ **Earned value management merupakan salah satu alat penting dalam pengendalian biaya**

Earned Value Management (EVM)

- ❑ EVM adalah alat untuk mengukur kinerja proyek yang mengintegrasikan ruang lingkup, waktu dan data biaya
- ❑ Untuk menggunakan EVM harus dibuat terlebih dahulu *baseline* (*original plan plus approved changes*). Dengan **baseline** dapat dievaluasi apakah proyek berjalan dengan baik atau tidak.
- ❑ Secara **periodik** informasi aktual mengenai kinerja proyek harus diperbaharui sehingga **pemanfaatan EVM dapat optimal**.

Istilah-istilah dalam EVM

- ❑ **Planned Value (PV)** adalah rencana porsi total estimasi biaya yang sudah disetujui untuk dikeluarkan pada sebuah aktivitas selama periode tertentu. PV disebut juga BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*)
- ❑ **Actual Cost (AC)** adalah biaya total langsung maupun tidak langsung yang digunakan dalam rangka menyelesaikan pekerjaan sesuai aktivitasnya selama periode tertentu. AC disebut juga ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

Istilah-istilah dalam EVM(2)

- ❑ **Earned Value (EV)** adalah estimasi nilai (value) pekerjaan fisik yang sebenarnya telah selesai, berdasarkan *rate of performance (RP)*, yaitu perbandingan pekerjaan yang selesai terhadap pekerjaan yang rencananya diselesaikan dalam waktu tertentu. EV disebut juga BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)
- ❑ **Cost Variance (CV)**, variabel yang menunjukkan apakah kinerja biaya sudah melebihi atau masih kurang dari biaya yang sudah direncanakan

Istilah-istilah dalam EVM(3)

- ❑ **Schedule Variance (SV), variabel yang menunjukkan apakah jadwal yang lebih lama/lebih lambat dari yang direncanakan**
- ❑ **Cost Performance Index (CPI) , variabel yang dpt digunakan untuk mengestimasi biaya pada saat proyek selesai berdasarkan kinerja proyek sampai waktu tertentu**
- ❑ **Schedule Performance Index (SPI) , variabel yang dpt digunakan untuk mengestimase waktu selesainya proyek, berdasarkan kinerja proyek sampai waktu tertentu**

Rumus dalam EVM

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	$\text{Original time estimate}/SPI$

Kasus menggunakan EVM

Budgeted Cost for Project

Activity	Duration (in week)									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	% Complete
Design	6	2								100
Engineer		4	8	8	8					100
Install				4	20	6				50
Test						2	6	4	2	0
PV	6	6	8	12	28	8	6	4	2	
Cumulative	6	12	20	32	60	68	74	78	80	80

	Planned	% Complete	Earned Value
Design	8	100	8
Engineer	28	100	28
Install	30	50	15
Test	14	0	0
Cumul. Earned Value			51

100

[illegible]

Kasus menggunakan EVM

- ❑ Proyek direncanakan selama 1 tahun
- ❑ Proyek sudah berjalan selama 5 bulan
- ❑ Hitung:

Project EV as May 31	
Project PV as May 31	
Project AC as May 31	
$CV = EV - AC$	
$SV = EV - PV$	
$CPI = EV / AC$	
$SPI = EV / PV$	
Estimate at Completion (EAC)	
Estimate time to complete	

Contoh Perhitungan Earned Value

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	PV	% Complete	EV
2	Plan and staff project	4,000	4,000											8,000	100	8,000
3	Analyze requirements		6,000	6,000										12,000	100	12,000
4	Develop ERDs			4,000	4,000									8,000	100	8,000
5	Design database tables				6,000	4,000								10,000	100	10,000
6	Design forms, reports, and queries					8,000	4,000							12,000	50	6,000
7	Construct working prototype						10,000							10,000	-	-
8	Test/evaluate prototype						2,000	6,000						8,000	-	-
9	Incorporate user feedback							4,000	6,000	4,000				14,000	-	-
10	Test system									4,000	4,000	2,000		10,000	-	-
11	Document system											3,000	1,000	4,000	-	-
12	Train users												4,000	4,000	-	-
13	Monthly Planned Value (PV)	4,000	10,000	10,000	10,000	12,000	16,000	10,000	6,000	8,000	4,000	5,000	5,000	100,000		44,000
14	Cumulative Planned Value (PV)	4,000	14,000	24,000	34,000	46,000	62,000	72,000	78,000	86,000	90,000	95,000	100,000			
15	Monthly Actual Cost (AC)	4,000	11,000	11,000	12,000	15,000										
16	Cumulative Actual Cost (AC)	4,000	15,000	26,000	38,000	53,000										
17	Monthly Earned Value (EV)	4,000	10,000	10,000	10,000	10,000										
18	Cumulative Earned Value (EV)	4,000	14,000	24,000	34,000	44,000										
19	Project EV as of May 31	44,000														
20	Project PV as of May 31	46,000														
21	Project AC as of May 31	\$ 53,000														
22	CV=EV-AC	\$ (9,000)														
23	SV=EV-PV	\$ (2,000)														
24	CPI=EV/AC	83%														
25	SPI=EV/PV	96%														
26	Estimate at Completion (EAC)	\$120,455	(original plan of \$100,000 divided by CPI of 83%)													
27	Estimated time to complete	12.55	(original plan of 12 months divided by SPI of 96%)													

Proyek direncanakan berjalan selama 1 tahun

Proyek sudah berjalan selama 5 bulan

Contoh Grafik Earned Value

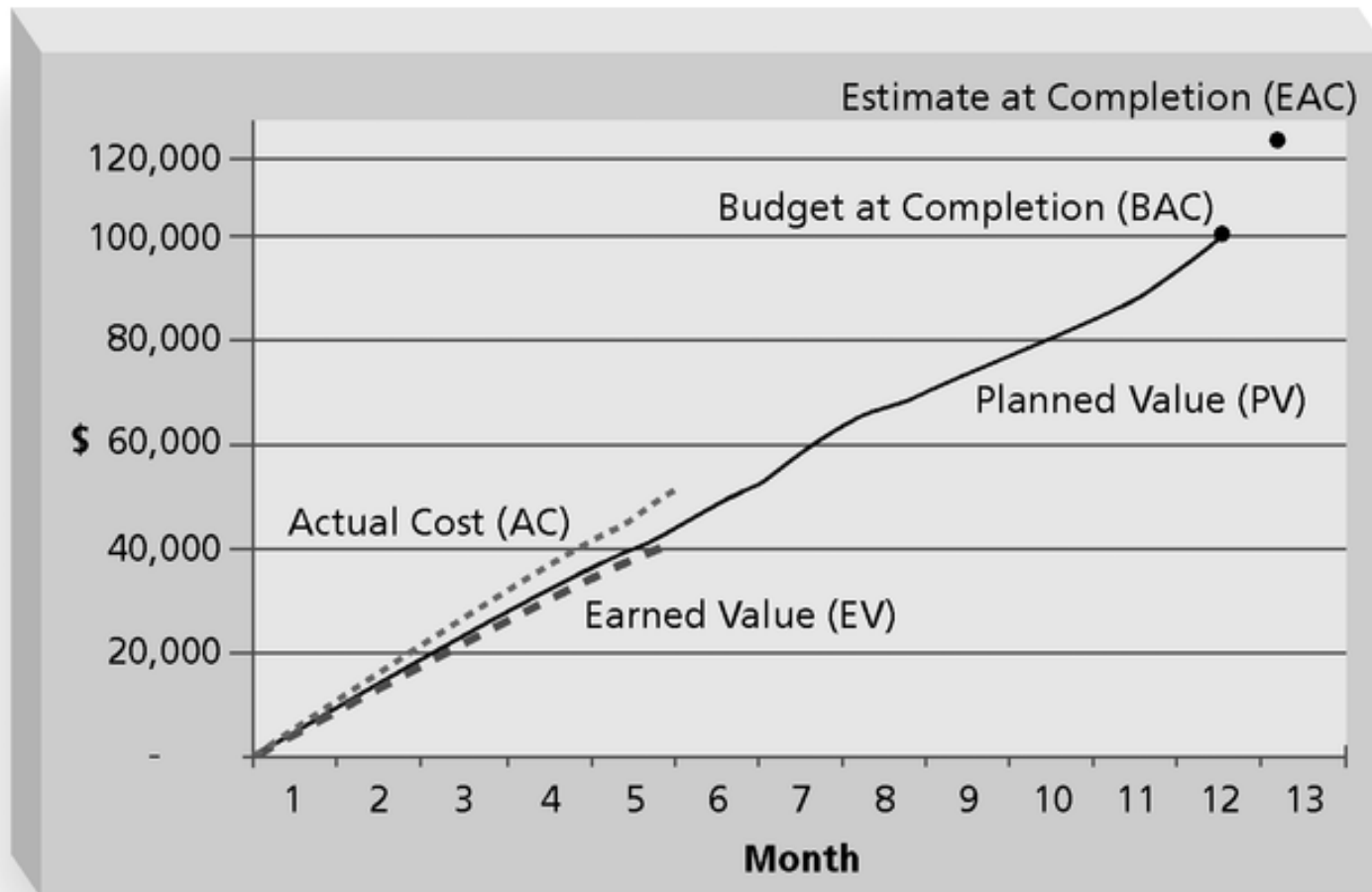


Figure 7-3. Earned Value Chart for Project After Five Months

100

[illegible]

Kasus menggunakan EVM

- ❑ Proyek sudah berjalan sampai bulan Juni
- ❑ Hitung:

Scheduled Variances	
Planned Value (PV)	
Earned Value (EV)	
Schedule Performance Index	$EV/PV =$
Estimated Time to Completion	$= \text{ months}$

Cost Variances	
Cummulative Actual Cost (AC)	
Earned Value (EV)	
Cost Performance Index	$EV/AC =$
Estimated Cum Cost to Completion	$= \$$

Kasus menggunakan EVM

- ❑ Proyek sudah berjalan sampai bulan Juni
- ❑ Hitung:

Scheduled Variances	
Planned Value (PV)	103
Earned Value (EV)	44
Schedule Performance Index	$EV/PV = 44/103 = 0.43$
Estimated Time to Completion	$(7 / 0.43) = 16.3$ months

Cost Variances	
Cummulative Actual Cost (AC)	78
Earned Value (EV)	44
Cost Performance Index	$EV/AC = 44/78 = 0.56$
Estimated Cum Cost to Completion	$(118,000 / 0.56) = \$ 210,784$

Makna Angka dalam EVM

- ❑ Angka **negatif** untuk CV dan SV mengindikasikan **masalah** dalam kinerja proyek. Biaya proyek berarti sudah melebihi dari yang direncanakan atau waktu yang digunakan sudah lebih panjang daripada yang direncanakan
- ❑ **CPI dan SPI < 100%** juga menunjukkan adanya **masalah** dalam kinerja proyek
- ❑ **CPI :**
 - $CPI < 1$ atau $EV < AC \rightarrow$ Proyek melebihi anggaran
 - $CPI > 1$ atau $EV > AC \rightarrow$ Proyek hemat
- ❑ **SPI :**
 - $SPI < 1$ atau $EV < PV \rightarrow$ Proyek terlambat
 - $SPI > 1$ atau $EV > PV \rightarrow$ Proyek lebih cepat dari rencana



Tugas

- ☐ Buatlah cost controlling dari proyek yang Anda buat menggunakan EVM

3) Kontrak Perkuliahan

a). Tatib Perkuliahan

b). Contact

c). Referensi

Tata Tertib Perkuliahan Kamis TIF6B

- ☐ Masuk sesuai jadwal 7.15 WIB, Toleransi keterlambatan adalah 15 menit.
- ☐ Pakaian bebas rapi berkerah, bersepatu.
- ☐ Segala macam bentuk ijin ketidakhadiran diharuskan dengan alasan yang jelas
- ☐ Setiap mahasiswa dilarang mencontek dalam pengerjaan tugas dan ujian, jika terjadi maka pengerjaan tugas dan ujian akan dikurangi 20% atau Gugur.
- ☐ Setiap mahasiswa dilarang melakukan tindakan plagiat atas pengerjaan tugasnya, jika terjadi maka pengerjaan tugas akan dikurangi 20% atau Gugur.
- ☐ Setiap mahasiswa wajib mengerjakan ujian dan tugas baik tugas mandiri ataupun berkelompok.
- ☐ Wajib untuk bertutur kata yang sopan dan santun didalam kelas dan berpakaian rapih dan sopan

Tata Tertib Perkuliahan Jumat TIFGA

- ☐ Masuk sesuai jadwal 15.15 WIB, Toleransi keterlambatan adalah 15 menit.
- ☐ Pakaian bebas rapi berkerah, bersepatu.
- ☐ Segala macam bentuk izin ketidakhadiran diharuskan dengan alasan yang jelas
- ☐ Setiap mahasiswa dilarang mencontek dalam pengerjaan tugas dan ujian, jika terjadi maka pengerjaan tugas dan ujian akan dikurangi 20% atau Gugur.
- ☐ Setiap mahasiswa dilarang melakukan tindakan plagiat atas pengerjaan tugasnya, jika terjadi maka pengerjaan tugas akan dikurangi 20% atau Gugur.
- ☐ Setiap mahasiswa wajib mengerjakan ujian dan tugas baik tugas mandiri ataupun berkelompok.
- ☐ Wajib untuk bertutur kata yang sopan dan santun didalam kelas dan berpakaian rapih dan sopan

b) Contact



Contact

- ❑ Bahan Kuliah : github.com/doniaft
- ❑ Email : doniaft@gmail.com
- ❑ WA/Telegram :
- ❑ **Komting PPL IF6B:** Rahma Nur Laila Sari
082232916993
- ❑ **Komting PPL IF6A :** Wahyu Akbar Wibowo 0819
1344 3901

c) Referensi

Referensi (1)

- ❑ <http://romisatriawahono.net>
- ❑ Schwalbe, K. 2006. Information Technology Project Management, Third Edition. Course Technology.
- ❑ R.Duncan Wiliam, A Guide To The Project Managament Body of Knowledge PMBOK 4 [Book]. -Canada : PMBOK, 2008.
- ❑ Stephen S. Bonham, IT Project Portfolio Management, ARTECH HOUSE, INC. 2005
- ❑ PMI. 2008. A Guide to the Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide)- Fourth Edition. Project Management Institute, Inc.
- ❑ Kendall & Kendall. 2006. Analisis dan Perancangan Sistem Edisi Kelima
- ❑ Jilid 1. PT. Indeks Kelompok Gramedia : Jakarta
- ❑ Shelly et al. System Analysis dan Design. 2004.
- ❑ Sutabri, Tata. 2005. Analisis Sistem Informasi