

Operations Management

PROJECT MANAGEMENT

Manajemen Proyek

Manajemen proyek melibatkan tiga fase

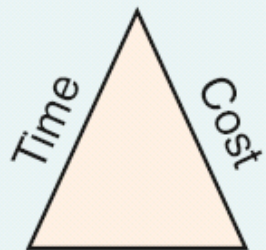
- ❑ **Planning (Perencanaan)**: Fase ini meliputi penyiapan tujuan, penggambaran proyek, dan pengorganisasian tim.
- ❑ **Scheduling (Penentuan jadwal)**: Fase ini berkaitan dengan orang, uang, dan pasokan untuk aktivitas-aktivitas tertentu dan mengaitkan aktivitas-aktivitas satu sama lain.
- ❑ **Controlling (Pengendalian)**: Di sini perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Hal itu juga mengubah atau mengubah rencana dan memindahkan sumber daya untuk memenuhi kebutuhan akan waktu dan permintaan biaya.

Perencanaan Proyek

- Proyek bisa digambarkan sebagai serangkaian tugas terkait yang ditujukan terhadap sebuah hasil utama.
- **pengorganisasian proyek** (*project organization*) dikembangkan untuk memastikan program yang ada saat ini tetap berlangsung dengan lancar dengan basis harian sementara proyek baru selesai dengan berhasil.
- **Struktur perincian kerja** (*work breakdown structure—WBS*) menjelaskan proyek dengan membaginya ke dalam subkomponen utama (atau tugas), yang kemudian dibagi ke dalam komponen yang lebih detail lagi, dan akhirnya ke dalam serangkaian aktivitas serta biaya yang terkait dengannya.

Project Planning, Scheduling, and Controlling

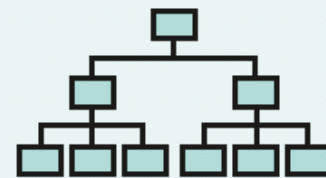
Planning the Project



Performance
Set the goals



Define the project



Develop work
breakdown
structure



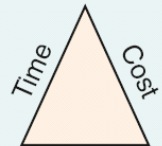
Identify team/
resources

Penentuan Jadwal Proyek

- **Grafik Gantt** (*Gantt chart*), grafik perencanaan yang biasanya digunakan untuk menentukan jadwal sumber daya dan mengalokasikan waktu.
- Tujuan penentuan jadwal proyek
 - ❑ Menunjukkan hubungan dari masing-masing aktivitas dengan yang lainnya dan dengan keseluruhan proyek.
 - ❑ Mengidentifikasi hubungan yang lebih diutamakan di antara berbagai aktivitas.
 - ❑ Mendorong pengaturan waktu realistik dan estimasi biaya untuk masing-masing aktivitas.
 - ❑ Membantu menjadikan lebih baik penggunaan orang, uang, dan sumber daya material dengan mengidentifikasi kemacetan utama dalam proyek.

Project Planning, Scheduling, and Controlling

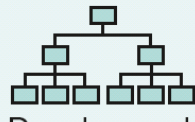
Planning the Project



Performance
Set the goals



Define the project

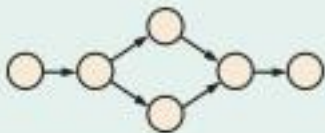


Develop work
breakdown
structure



Identify team/
resources

Scheduling the Project



Sequence activities

Adams	✓		
Smith			✓
Jones		✓	

Assign people



Schedule deliverables

June						
S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13

Schedule resources

Pengendalian Proyek

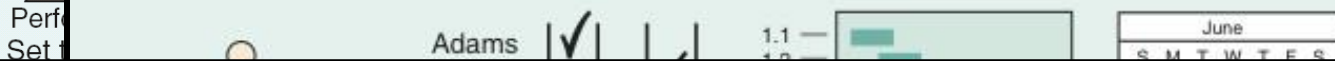
- Program yang terkomputerisasi menghasilkan sebuah keragaman yang luas dari laporan PERT/CPM, termasuk
 - Perincian biaya yang detail untuk masing-masing tugas
 - Kurva total program buruh
 - Tabel distribusi biaya
 - Biaya fungsional dan rangkuman jam
 - Peramalan bahan mentah dan pengeluaran
 - Laporan varian
 - Laporan analisis waktu
 - Laporan status pekerjaan.

Project Planning, Scheduling, and Controlling

Planning the Project



Scheduling the Project

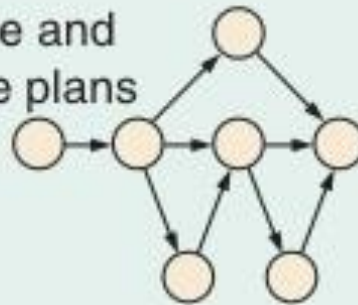


Controlling the Project (During project)



Monitor resources,
costs, quality

Revise and
change plans



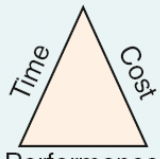
Adams		✓	
Smith	✓		
Jones			✓

Shift resources

Project Planning, Scheduling, and Control

Time/cost estimates
 Budgets
 Engineering diagrams
 Cash flow charts
 Material availability details

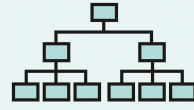
Planning the Project



Set the goals



Define the project

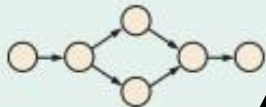


Develop work breakdown



Identify team/

Scheduling the Project



Sequence activities

Adams	✓		
Smith			✓
Jones		✓	

Assign people

1.1
1.2
2.0
2.1
2.11



Schedule deliverables

Budgets

Delayed activities report

Slack activities report

CPM/PERT

Gantt charts

Milestone charts

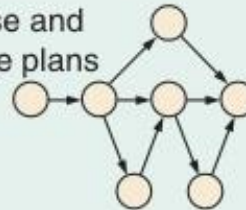
Cash flow schedules

Controlling the Project (During project)



Monitor resources, costs, quality

Revise and change plans



Adams		✓	
Smith	✓		
Jones			✓

Shift resources

EMPAT LANGKAH DALAM MEMPERSINGKAT SUATU PROYEK

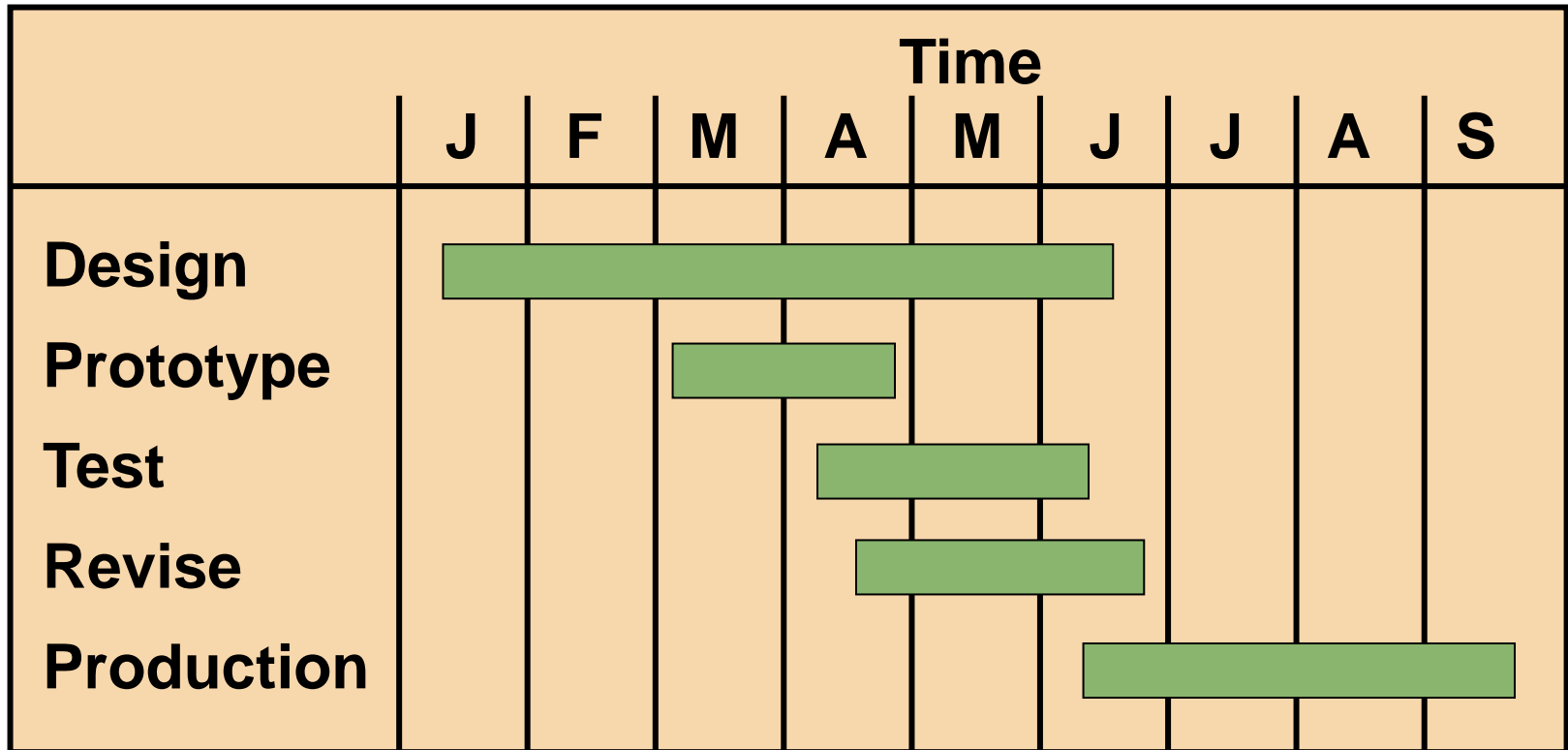
- **Langkah 1:** Menghitung biaya singkat per minggu (atau periode waktu lainnya) untuk masing-masing aktivitas dalam jaringan kerja.
- **Langkah 2:** Menggunakan waktu aktivitas saat ini, temukan jalur kritis dalam jaringan proyek. Identifikasi aktivitas-aktivitas kritis.
- **Langkah 3:** Jika terdapat satu jalur kritis, kemudian pilih aktivitas pada jalur kritis ini yang (a) masih bisa dipersingkat (*crashed*) dan (b) memiliki biaya singkat per periode yang paling kecil. Mempersingkat aktivitas ini selama satu periode.
- **Langkah 4:** Perbarui semua waktu aktivitas. Jika tenggat waktu yang diinginkan telah tercapai, berhenti. Jika tidak, kembali ke Langkah 2.

Project Management Techniques

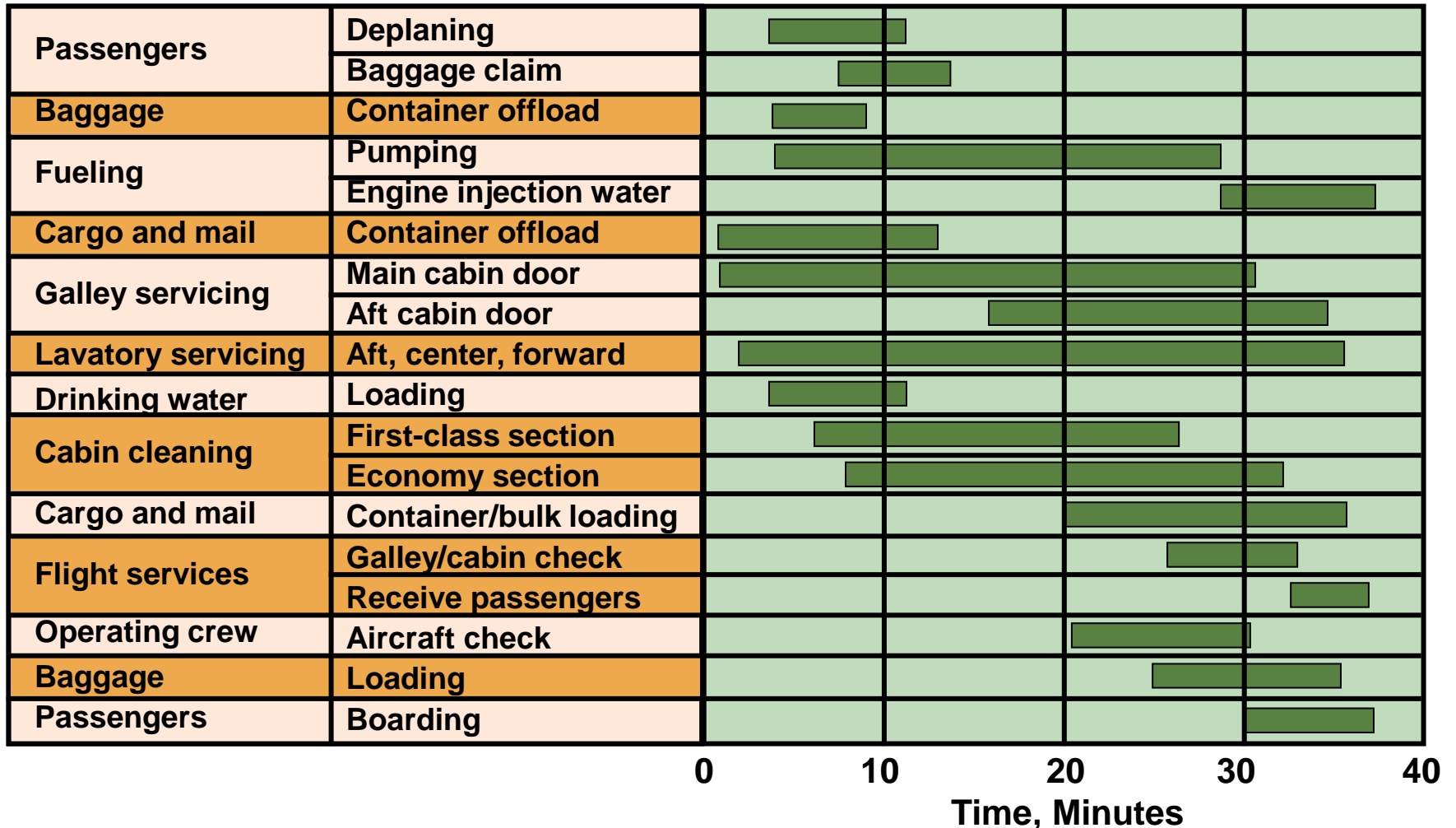


- ▶ Gantt chart
- ▶ Critical Path Method (CPM)
- ▶ Program Evaluation and Review Technique (PERT)

A Simple Gantt Chart



Service For a Delta Jet



PERT and CPM

- Network techniques
- Developed in 1950s
 - CPM by DuPont for chemical plants (1957)
 - PERT by Booz, Allen & Hamilton with the U.S. Navy, for Polaris missile (1958)
- Consider precedence relationships and interdependencies
- Each uses a different estimate of activity times

Pengertian CPM dan PERT

Adalah salah satu model yang banyak digunakan dalam penjadwalan dan perencanaan suatu proyek.

Tujuan dari analisis ini adalah menentukan waktu terpendek yang diperlukan untuk merampungkan proyek atau menentukan critical path, yaitu jalur dalam jaringan yang membutuhkan waktu penyelesaian paling lama.

CPM dan PERT pada dasarnya serupa, bedanya CPM deterministik sedangkan PERT bersifat probabilistik.

Sebuah Tinjauan terhadap Pert dan CPMS

➤ Keunggulan

- ❑ Sangat berguna ketika menentukan jadwal dan mengendalikan proyek yang besar.
- ❑ Konsep yang langsung dan secara matematis tidak sulit.
- ❑ Jaringan grafik membantu menekankan hubungan di antara aktivitas proyek.
- ❑ Analisis jalur kritis dan waktu perpanjangan membantu menentukan aktivitas-aktivitas yang perlu untuk diperhatikan lebih dekat.
- ❑ Dokumentasi proyek dan grafik menunjukkan siapa yang bertanggung jawab untuk berbagai aktivitas.
- ❑ Dapat diterapkan ke berbagai macam proyek.
- ❑ Berguna dalam mengawasi bukan hanya jadwal, tetapi juga biaya.

Sebuah Tinjauan terhadap Pert dan CPM (Lanjutan)

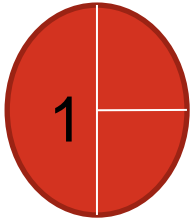
➤ **Batasan**

- ❑ Aktivitas proyek harus benar-benar dijelaskan, bersifat independen, dan stabil dalam hal hubungannya.
- ❑ Hubungan yang ada sebelumnya harus spesifik dan ada dalam jaringan yang sama.
- ❑ Estimasi waktu cenderung menjadi subjektif dan dipalsukan oleh manajer yang takut akan bahaya menjadi terlalu optimis atau tidak cukup pesimis.
- ❑ Terdapat bahaya yang tidak dapat terpisahkan dari menempatkan terlalu banyak penekanan pada jalur terpanjang, atau kritis. Jalur yang hampir kritis perlu untuk diawasi secara ketat pula.

Six Steps PERT & CPM

1. Define the project and prepare the work breakdown structure
2. Develop relationships among the activities - decide which activities must precede and which must follow others
3. Draw the network connecting all of the activities
4. Assign time and/or cost estimates to each activity
5. Compute the longest time path through the network – this is called **the critical path**
6. Use the network to help plan, schedule, monitor, and control the project

DIAGRAM JARINGAN CPM



Node : menyatakan suatu kejadian atau peristiwa. Kejadian diartikan sebagai awal atau akhir dari satu atau beberapa kegiatan. Umumnya diberi kode angka 1, 2, ... dan seterusnya yang disebut nomor kejadian.



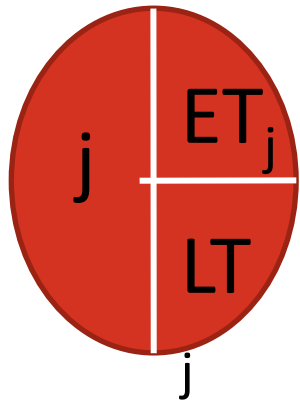
Anak panah (Arrow) menyatakan kegiatan. Panjang dan arah anak panah tidak mempunyai arti khusus. Pangkal dan ujung menerangkan kegiatan mulai dan berakhir. Pada umumnya kegiatan diberi kode huruf kapital A, B, ...



Anak panah terputus-putus, menyatakan kegiatan semu atau dummy, untuk menunjukkan suatu precedende relationship. Suatu dummy tidak memakan waktu dan sumber daya.

CRITICAL PATH METHOD

Critical Path adalah menentukan waktu terpendek yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek atau menentukan waktu yang diperlukan untuk suatu *critical path*, yaitu jalur waktu terlama.



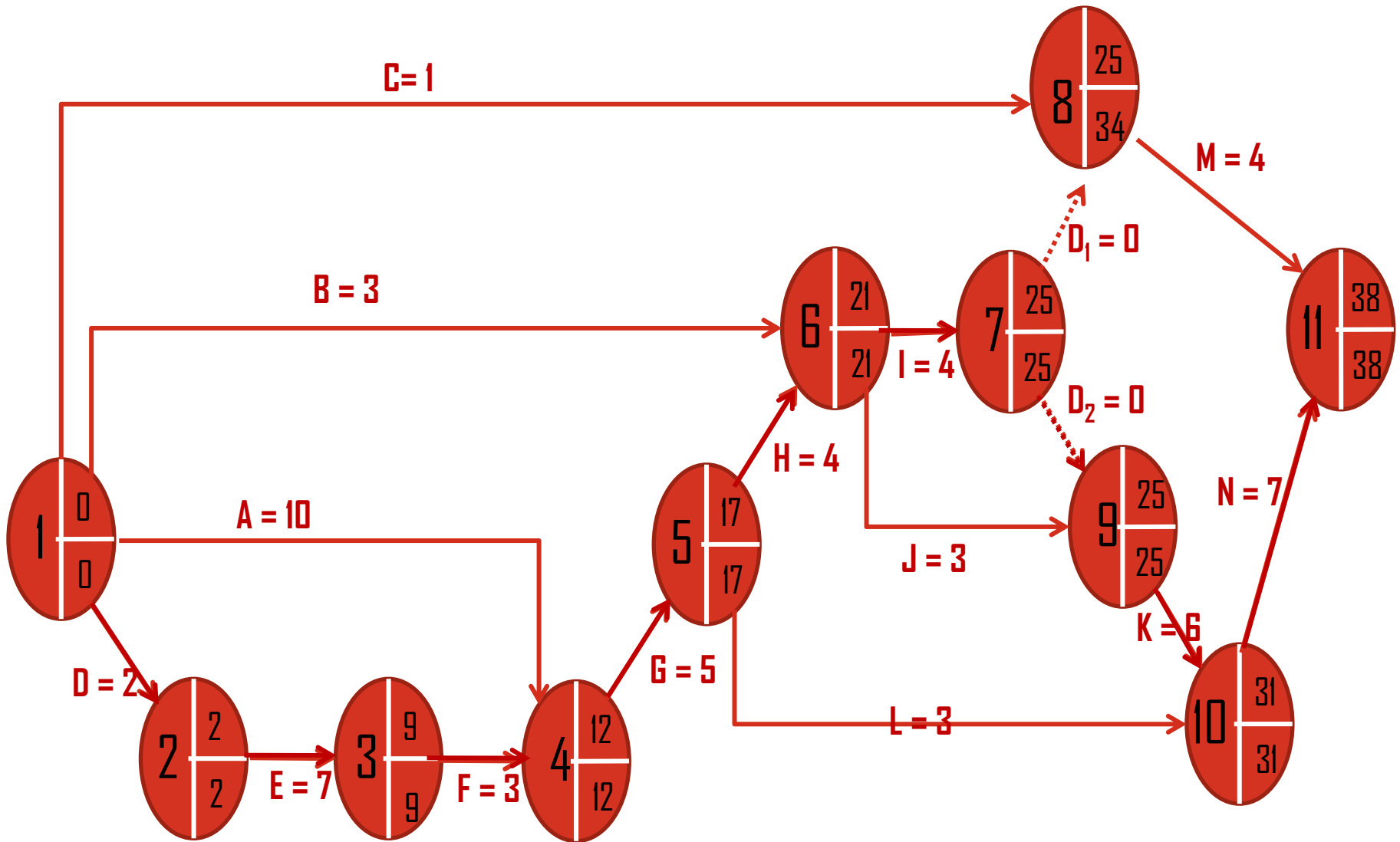
1. Waktu kejadian ***Earliest Time*** (ET) untuk kejadian adalah waktu paling cepat, dimana kejadian j terwujud sedemikian hingga semua hubungan sebelumnya yang relevan dengan kejadian j telah selesai dilaksanakan. $ET_j = \max [ET_i + t_{ij}]$
2. Waktu kejadian ***Latest Time*** (LT) untuk kejadian j adalah waktu paling lambat, dimana kejadian j terwujud tanpa menunda penyelesaian proyek. $LT_j = \min [LT_h + t_{jh}]$
3. **Critical Path** adalah node-node dimana $ET_i = LT_i$

CONTOH CPM

Perencanaan suatu jaringan kerja proyek “pendirian rumah makan”. Supaya pembukaannya dapat dilakukan tepat pada waktunya maka semua kegiatan harus disusun secermat mungkin seperti terlihat pada tabel berikut :

Buat diagram jaringan kerja dan cari jalur Kritis

No	Kegiatan /Aktivitas	Kode	Kegiatan Pendahulu	Waktu (Hari)
1	Membeli lemari dan etalase	A	-	10
2	Membeli peralatan restoran	B	-	3
3	Mencari personel (pelayan dll)	C	-	1
4	Memilih dan membeli tempat restoran	D	-	2
5	Mengurus izin	E	D	7
6	Persiapan tempat	F	E	3
7	Memindahkan lemari-lemari di tempat	G	A,F	5
8	Memasang ulilitas (listrik, air, dll)	H	G	4
9	Memasang peralatan	I	B,H	4
10	Membuat dekorasi	J	B,H	3
11	Membeli stok barang	K	I,J	6
12	Memasang iklan dan promosi	L	G	3
13	Melatih personil	M	C,I	4
14	Pembukaan pertama	N	K,L	7



Jalur Kritis adalah Node-node ET = LT, yaitu: 1-2-3-4-5-6-7-9-10-11, dengan aktivitas D-E-F-G-H-I-D2-K-N, dengan total waktu pengerjaan 38 Hari.

PERT (*Program evaluation and review*)

Jika kita menggunakan CPM waktu kegiatan diketahui dengan pasti (deterministik), Pada implementasinya waktu kegiatan yang demikian jarang ditemui. Jika waktu kegiatan merupakan variabel random yang memiliki distribusi probabilitas. Maka PERT digunakan pengganti CPM

PERT (*Program evaluation and review*)

Model PERT mengansumsikan bahwa penyelesaian kegiatan mengikuti distribusi beta, dengan rata (t_{ij}) dan variansi (v_{ij}) seperti berikut:

$$\bar{t}_{ij} = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6}$$

$$v_{ij} = \left[\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right]^2$$

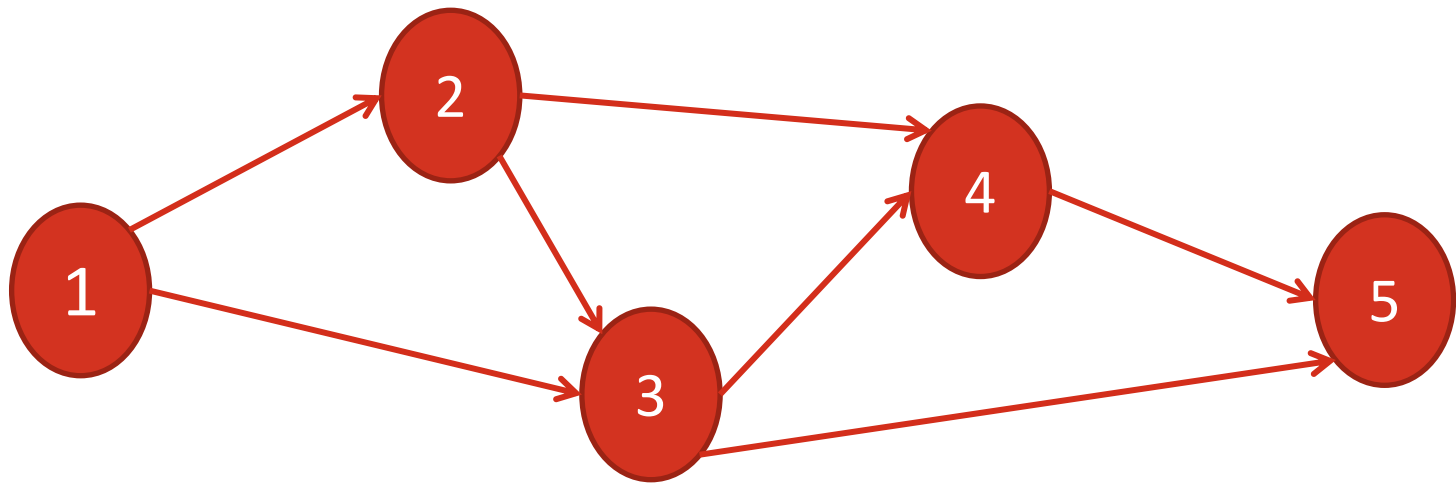
Dimana:

a_{ij} = Waktu terpendek yang mungkin untuk menyelesaikan kegiatan i-j, atau disebut *optimistic time*.

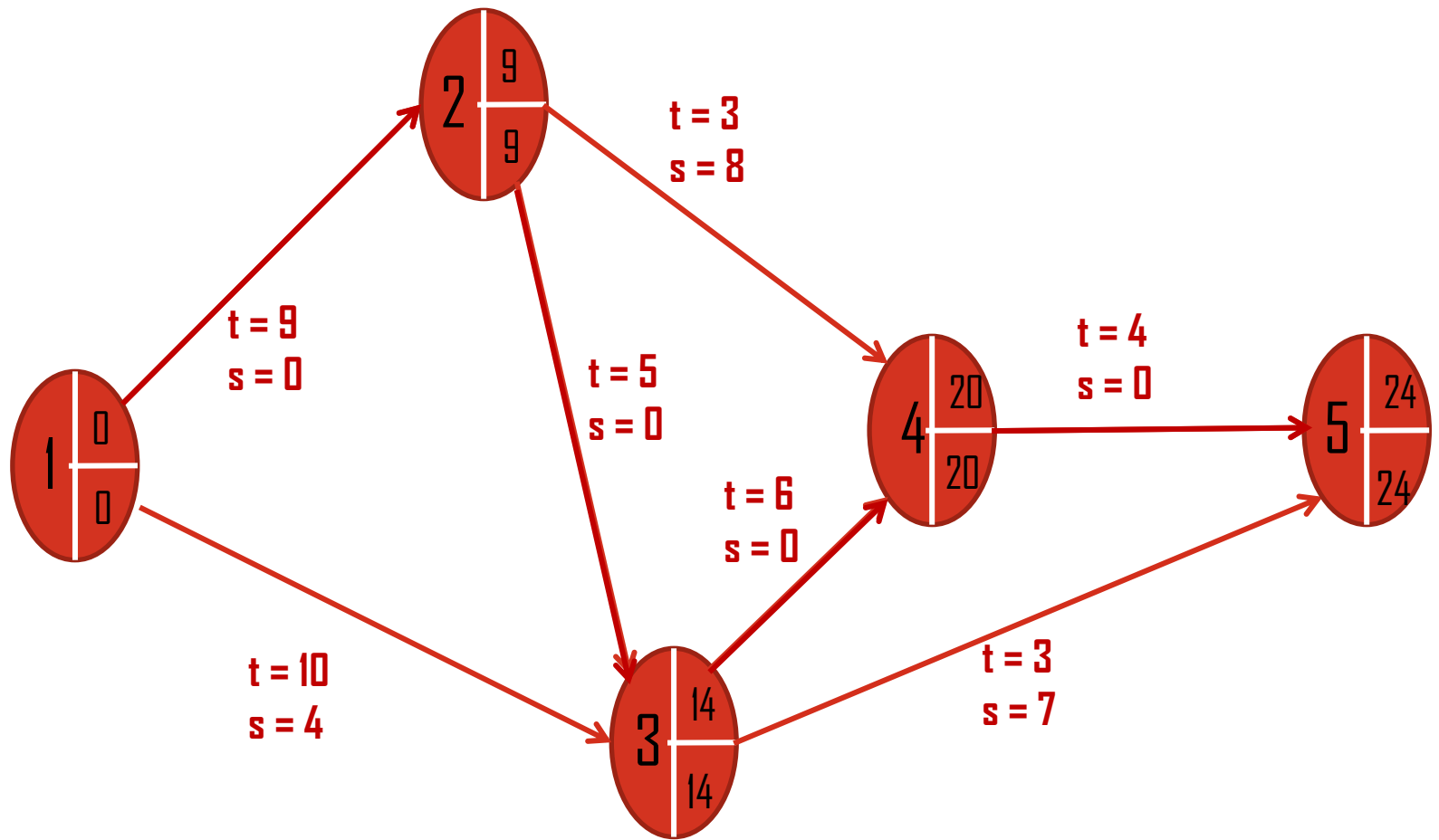
m_{ij} = Waktu yang paling mungkin untuk menyelesaikan kegiatan i-j, atau disebut *most likely time*.

b_{ij} = Waktu terlama yang mungkin untuk menyelesaikan kegiatan i-j, atau disebut *pessimistic time*.

Di dalam Model PERT diasumsikan bahwa waktu kegiatan adalah ***independent*** secara statistik, sehingga rata-rata dan variansi dapat dijumlahkan



Kegiatan	Perkiraan Waktu (Minggu)			Parameter Distribusi beta	
	a_{ij}	m_{ij}	b_{ij}	t_{ij}	V_{ij}
1-2	5	8	17	9	4.00
1-3	7	10	13	10	1.00
2-3	3	5	7	5	0.44
2-4	1	3	5	3	0.44
3-4	4	6	8	6	0.44
3-5	3	3	3	3	0.00
4-5	3	4	5	4	0.11



Critical Path adalah $ET = LT$ dan juga kegiatan yang memiliki nilai slack kegiatan sama dengan nol, yaitu : **1-2-3-4-5**

PERT (*Program evaluation and review*)

Waktu pengerjaan proyek (t_p) mengikuti distribusi normal yang rata-ratanya (μ), adalah jumlah rata-rata waktu kegiatan kritis, yaitu:

$$\begin{aligned}\mu &= t_{12} + t_{23} + t_{34} + t_{45} \\ &= 9 + 5 + 6 + 4 \\ &= 24 \text{ Minggu}\end{aligned}$$

Dan variansi (σ^2) adalah jumlah variansi waktu kegiatan kritis, sehingga

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= v_{12} + v_{23} + v_{34} + v_{45} \\ \sigma^2 &= 4 + 0.44 + 0.44 + 0.11 \\ \sigma^2 &= 5 \text{ Minggu}\end{aligned}$$

