

RISET OPERASI

Model PERT (*Program evaluation and review technique*) DAN CPM (*Critical Path Method*)

PERT (*Program evaluation and review technique*)

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 technique*)

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 *realistic 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

PERT (*Program evaluation and review technique*)

Penggunaan Metode PERT

Contoh: Diketahui sebuah proyek dengan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

Kegiatan	Kode Kegiatan	Perkiraan Waktu (Minggu)		
		a_{ij}	m_{ij}	b_{ij}
1-2	A	5	8	17
1-3	B	7	10	13
2-3	C	3	5	7
2-4	D	1	3	5
3-4	E	4	6	8
3-5	F	3	3	3
4-5	G	3	4	5

Dimana:

a_{ij} = Waktu optimis.

m_{ij} = Waktu realistis.

b_{ij} = Waktu pesimis.

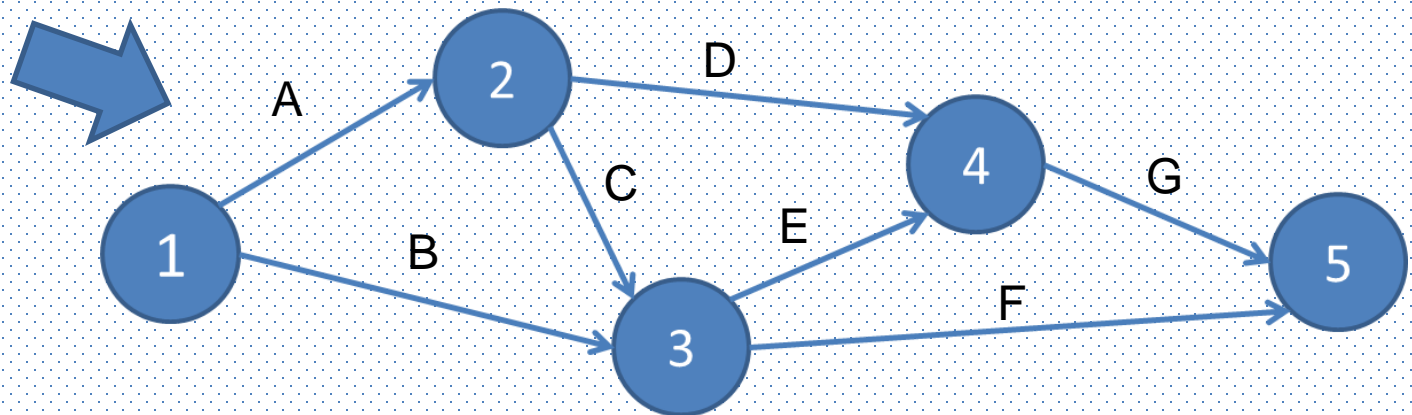
- Buat diagram jaringan kerja
- Tentukan jalur kritis dan waktu kritis menggunakan metode PERT
- Berapa minggu variansi dari proyek tersebut

PERT (*Program evaluation and review technique*)

Tabel Kegiatan

Kegiatan	Kode Kegiatan	Perkiraan Waktu (Minggu)		
		a_{ij}	m_{ij}	b_{ij}
1-2	A	5	8	17
1-3	B	7	10	13
2-3	C	3	5	7
2-4	D	1	3	5
3-4	E	4	6	8
3-5	F	3	3	3
4-5	G	3	4	5

a. Diagram Jaringan



PERT (*Program evaluation and review technique*)

Tabel Perhitungan Parameter t_{ij} dan V_{ij}

$$t_{ij} = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6} \quad v_{ij} = \left[\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right]^2$$

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

PERT (*Program evaluation and review technique*)

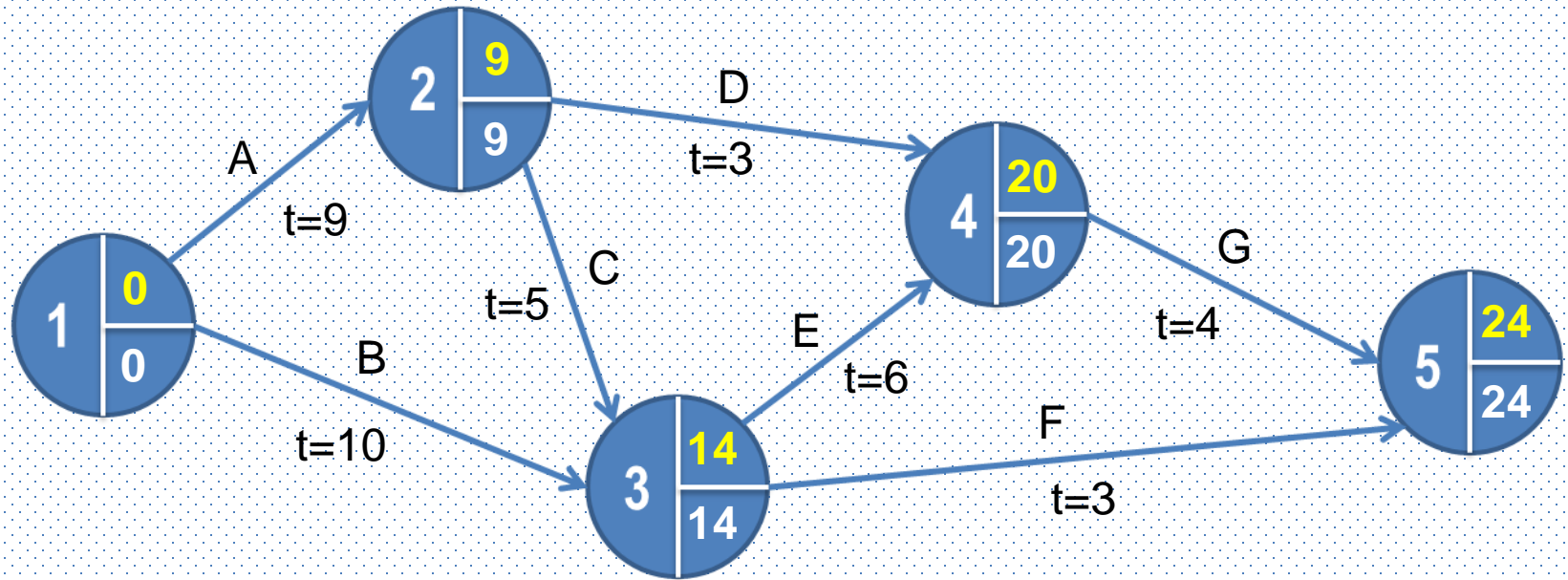
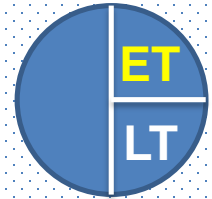
1. Plot nilai t_{ij}

2. Isikan ET (warna kuning) dan LT (warna putih), seperti di CPM

ET: dimulai dari node 1 forward mengalir ke node 5

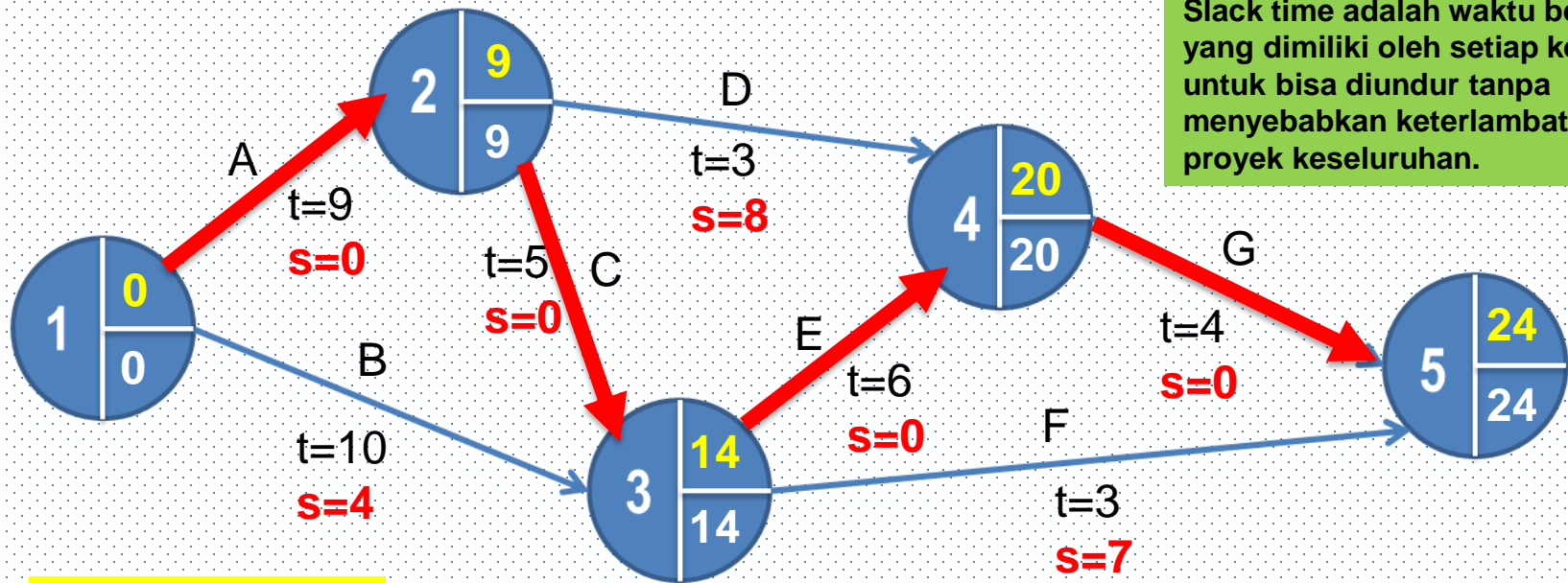
LT: dimulai dari node 5 backward mengalir ke node 1

Ingat: LT diisi setelah ET selesai



PERT (*Program evaluation and review technique*)

3. Menghitung slack (s_{ij}) tiap aktivitas, $s_{ij}=LT_j-t_{ij}-ET_i$ (lihat warna merah)



$$\begin{aligned}
 s_A &= s_{1-2} = 9 - 9 - 0 = 0 \\
 s_B &= s_{1-3} = 14 - 10 - 0 = 4 \\
 s_C &= s_{2-3} = 14 - 5 - 9 = 0 \\
 s_D &= s_{2-4} = 20 - 3 - 9 = 8 \\
 s_E &= s_{3-4} = 20 - 6 - 14 = 0 \\
 s_F &= s_{3-5} = 24 - 3 - 14 = 7 \\
 s_G &= s_{4-5} = 24 - 4 - 20 = 0
 \end{aligned}$$

b. Critical Path/Jalur Kritis

= **A-C-E-G** atau **1-2-3-4-5**

Critical Time/Waktu Kritis

$$\begin{aligned}
 &= t_{1-2} + t_{2-3} + t_{3-4} + t_{4-5} \\
 &= 9 + 5 + 6 + 4 = 24 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

c. Variansi (σ^2) kegiatan kritis

$$\begin{aligned}
 &= v_{1-2} + v_{2-3} + v_{3-4} + v_{4-5} \\
 &= 4 + 0.44 + 0.44 + 0.11 = 5 \text{ Minggu}
 \end{aligned}$$

Jalur kritis adalah jalur dengan slack $s = 0$, yang berarti bahwa kegiatan pada jalur kritis tidak dapat ditunda atau tidak memiliki waktu bebas untuk diundur. Jika kegiatan pada jalur kritis diundur/ditunda maka waktu proyek akan terganggu dan tidak akan selesai seperti waktu yang telah ditetapkan.