

## MODUL I TEKNIK PENJADWALAN PROYEK

**Tujuan :**

Mahasiswa mengetahui cara penjadwalan proyek

**Dasar Teori :**

**A. Bagan Gantt Chart**

Proyek yang sederhana cukup menggunakan Bagan Gantt Chart

Contoh :

Kegiatan	Minggu Pertama							Minggu Kedua						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
A														
B														
C														
D														
E														

Kegiatan	Bulan I							Bulan II			
	1	2	3	4	1	2	3	4			
A											
B											
C											
D											
E											

**B. Metode PERT**

Proyek yang kompleks menggunakan metode PERT (Program Evaluation Review Technical), maka akan diketahui :

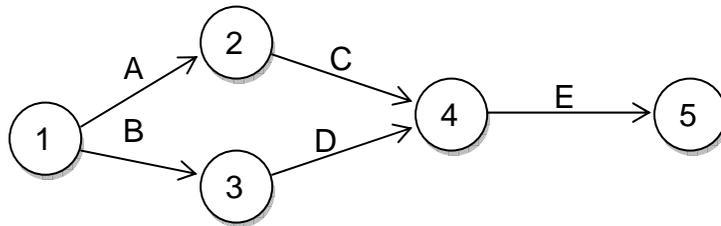
- Kapan proyek selesai
- Bagaimana urutan pekerjaan, kapan mulainya dan kapan selesainya
- Pekerjaan mana yang paling lama
- Pekerjaan mana yang tertunda
- Pekerjaan mana yang dapat perhatian khusus

**1. Bagan Jaringan**

- Panah (arrow) yang diggunakan untuk mewakili suatu kegiatan

- Simpul atau (kode) digunakan untuk mewakili suatu kejadian

Contoh



Keterangan:

Kegiatan A dan B merupakan kegiatan Pendahuluan

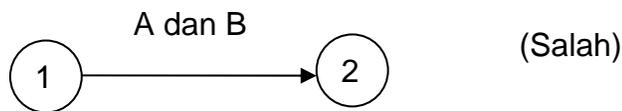
Kegiatan C dikerjakan setelah kegiatan A

Kegiatan D dikerjakan setelah kegiatan B

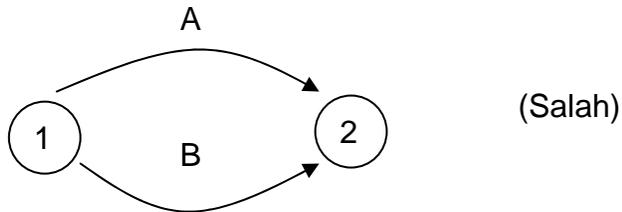
Kegiatan E dikerjakan setelah kegiatan C dan D

Aturan :

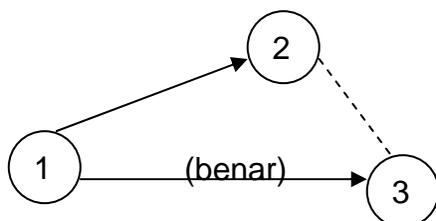
1. Satu kegiatan hanya boleh diwakili satu anak panah



2. Tidak ada 2 kegiatan yang ditunjukkan oleh ekor kejadian dan kepada kejadian yang sama.



Untuk mengatasi masalah seperti di atas dibuat kegiatan dummy : (tidak ada)

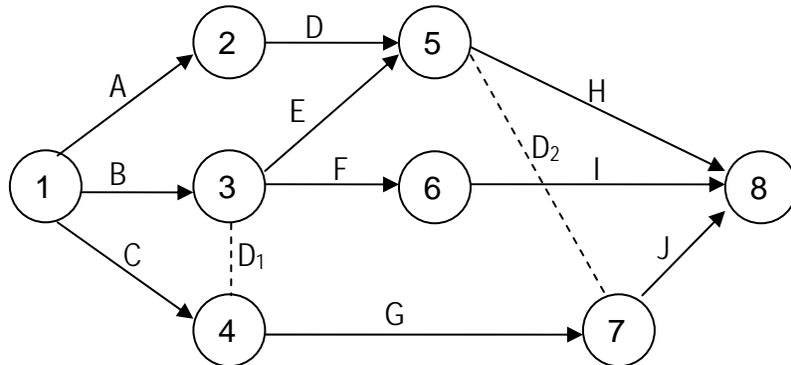


3. Untuk menyakinkan hubungan urutan yang benar maka buat daftar pertanyaan :
  - a. Kegiatan apa yang harus selesai terlebih dahulu sebelum kegiatan ini dilakukan ?
  - b. Kegiatan apa yang harus mengikuti kegiatan-kegiatan ini ?
  - c. Kegiatan apa yang harus dikerjakan serentak ?

Contoh :

- a. - Kegiatan A,B, C kegiatan bersama

- Kegiatan A mendahului kegiatan D
  - Kegiatan B mendahului kegiatan E, F dan G
  - Kegiatan C mendahului kegiatan G
- b. Kegiatan D dan E mendahului kegiatan H dan J
- c. Kegiatan F mendahului kegiatan I

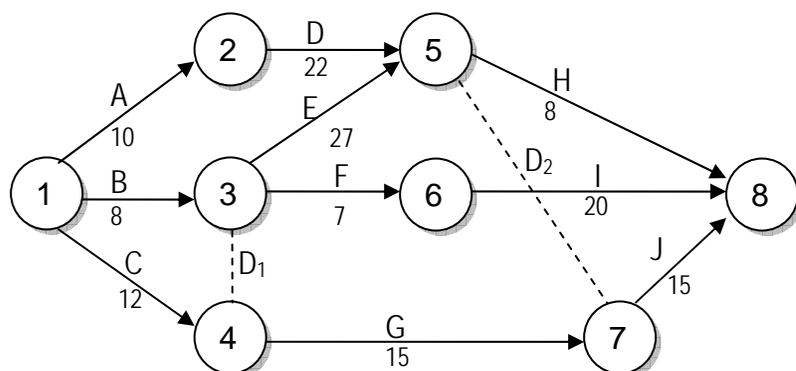


**2. Jalur kritis**

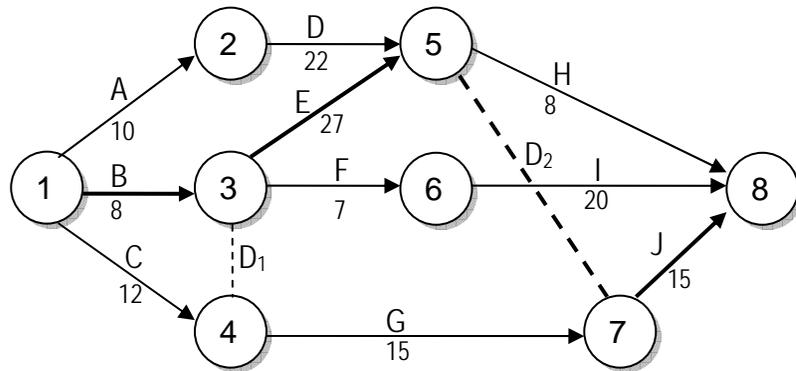
- Jalur kritis adalah jalur yang menunjukkan kegiatan dari awal sampai dengan akhir kegiatan pada diagram jaringan
- Kegiatan kritis adalah kegiatan yang apabila ditunda akan mempengaruhi waktu penyelesaian proyek.

**Contoh :**

Kegiatan	Estimasi (hari)
A	10
B	8
C	12
D	22
E	27
F	7
G	15
H	8
I	20
J	15

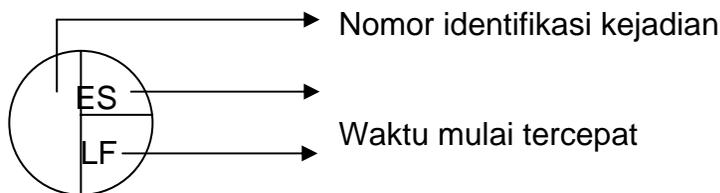


- Jalur A,D,H =  $10 + 22 + 8 = 40$
- Jalur A,D,J =  $10 + 22 + 15 = 47$
- Jalur B,E,H =  $8 + 27 + 8 = 45$
- Jalur B, E, J =  $8 + 27 + 15 = 50 \rightarrow$  Jalur kritis
- Jalur B,F,J =  $8 + 27 + 20 = 35$
- Jalur B,G,J =  $8 + 15 + 15 = 35$
- Jalur C,G,J =  $12 + 15 + 15 = 42$

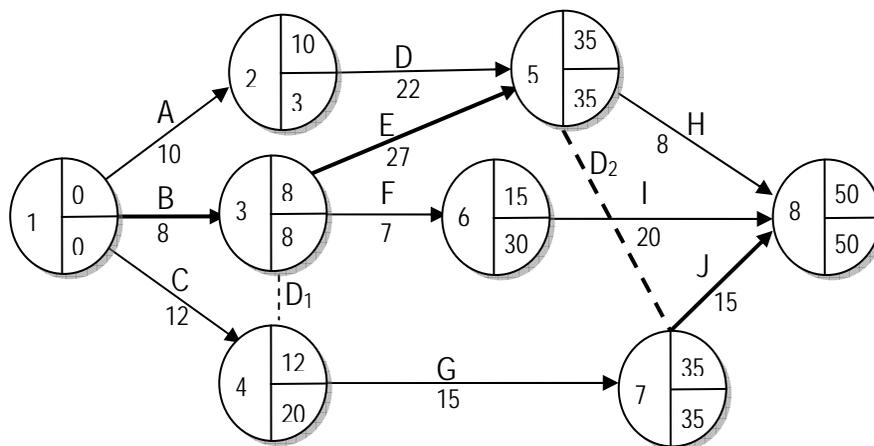


**3. Algoritma Untuk Jalur Kritis**

Algoritma jalur kritis adalah untuk menentukan jalur kritis dilakukan dengan menghitung waktu mulai tercepat (*earliest start time*) untuk masing-masing kegiatan dan waktu selesai terlama (*latest finish time*).



**Contoh :**



**Menghitung ES :**

- Kejadian 1 : Karena kegiatan awal/waktu mulai tercepat 0  
 $ES_1 = 0$

- Kejadian 2 :  $ES_2 = ES_1 + \text{waktu kejadian A}$   
 $= 0 + 10 = 10$
- Kejadian 3:  $ES_3 = ES_1 + \text{waktu kejadian B}$   
 $= 0 + 2 = 8$
- Kejadian 4:  $ES_4 = ES_1 + \text{waktu kegiatan C}$   
 $= 0 + 12 = 12$   
 $ES_4 = ES_3 + \text{Kegiatan D1}$   
 $= 8 + 0 = 8$   
 Shg  $ES_4 = 12$  (*nilai terbesar*)
- Kejadian 5:  $ES_5 = ES_2 + \text{waktu kegiatan D}$   
 $= 10 + 22 = 32$   
 $ES_5 = ES_3 + \text{Kegiatan E}$   
 $= 8 + 27 = 35$   
 Shg  $ES_5 = 35$
- Kejadian 6:  $ES_6 = ES_3 + \text{waktu kegiatan F}$   
 $= 8 + 7 = 15$
- Kejadian 7:  $ES_7 = ES_3 + \text{waktu kegiatan D}_2$   
 $= 35 + 0 = 35$   
 $ES_7 = ES_4 + \text{Kegiatan G}$   
 $= 8 + 27 = 35$   
 Shg  $ES_7 = 35$
- Kejadian 8:  $ES_8 = ES_8 + \text{waktu kegiatan H}$   
 $= 35 + 8 = 43$   
 $ES_8 = ES_6 + \text{Kegiatan I}$   
 $= 15 + 20 = 35$   
 $ES_8 = ES_7 + \text{Kegiatan J}$   
 $= 35 + 15 = 50$   
 Shg  $ES_8 = 50$

### Menghitung LF

- Kegiatan 8 : waktu selesai terlamanya sama dengan waktu mulai tercepat  
 $LF_8 = ES_8 = 50$
- Kejadian 7 =  $LF_7 = LF_8 - \text{Waktu kejadian J}$   
 $= 50 - 15 = 35$
- kejadian 6 =  $LF_6 = LF_8 - \text{waktu kegiatan I}$   
 $= 50 - 20 = 30$

- Kejadian 5 = -      LF = LF8 – waktu kejadian H = 50 – 8 = 42  
 - LF5 = LF7 – waktu kejadian D2 = 35 – 0 = 35 paling minimal  
 Jadi jalur kritis terjadi jika memiliki ES dan LF yang sama.

**4. Slack**

Slack : menunjukkan waktu kegiatan yang dapat ditunda tanpa mempengaruhi total waktu penyelesaian dari seluruh proyek.

Untuk menghitung besarnya slack masih diperlukan dua buah waktu lainnya yang berhubungan dengan masing-masing kegiatan, yaitu waktu mulai terlama (*latest start time/LS*) dan waktu selesai tercepat (*earliest finish time/EF*)

**Contoh :**

Kegiatan (1)	Waktu (2)	ES (3)	LS (4)=(6)-(2)	EF (5)=(3)+(2)	LF (6)	Slack (7)=(4)-(3)
A	10	0	3	10	13	3
B	8	0	0	8	8	0
C	12	0	8	12	20	8
D	22	10	13	32	35	3
E	27	8	8	35	35	0
F	7	8	23	15	30	15
G	15	12	20	27	35	8
H	8	8	42	16	50	7
I	20	5	30	35	50	15
J	15	25	35	50	50	0

**E. Diagram Jadwal (Gantt Chart)**

**F. Waktu Kegiatan Tidak Pasti**

- Secara realistis waktu dari masing-masing kegiatan proyek sebenarnya tidak dapat ditentukan dengan pasti
- Untuk itu masing – masing kegiatan dibagi atas 3 waktu :  
 a = waktu optimis  
 b = waktu pesimis  
 m = waktu tengah-tengah

selanjutnya waktu yang diharapkan untuk menyelesaikan masing-masing kegiatan :

$$t_i = \frac{a_i + 4m_i + b_i}{6}$$

Standar deviasi antar waktu optimis dan pesimis

$b_i - a_i$

$$t_i = \frac{\quad}{6}$$