

# **NETWORK PLANNING**



**Oleh :  
Ir. Hartono, MT  
Aldin Ardian, ST, MT**



**Kuliah Manajemen Tambang  
Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknologi Mineral  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta  
2015**

# Definisi

- **Network Planning merupakan sebuah alat manajemen yang memungkinkan dapat lebih luas dan lengkapnya perencanaan dan pengawasan suatu proyek. (Soetomo Kajatmo, 1977).**
- **Network Planning adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam network diagram proyek yang bersangkutan. (Tubagus Haedar Ali, 1995).**
- **Network Planning pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (variabel) yang digambarkan/divisualisasikan dalam diagram network. (Sofwan Badri, 1997).**

# Kegunaan Network Planning

1. **Memberikan perencanaan, penjadwalan dan pengendalian kegiatan menyeluruh.**
2. **Mengetahui kegiatan yang :**
  - **Mendahului**
  - **Bersama-sama, dan**
  - **Mengikuti**
3. **Dapat diperkirakan waktu, biaya, serta sumber-sumber yang diperlukan.**
4. **Sebagai dokumentasi proyek baru lainnya.**
5. **Mengetahui kegiatan kritis.**
6. **Sebagai alat komunikasi data, masalah, dan tujuan proyek.**



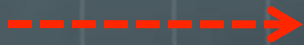
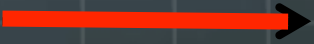
# Aturan Pembuatan Network-Diagram

1. Setiap kegiatan dinyatakan oleh satu anak panah.
2. Tidak diperbolehkan adanya dua kegiatan dengan peristiwa awal dan akhir yang sama.
3. Adanya jaminan kebenaran logika ketergantungan kegiatan.
4. Harus dihindari keadaan yang menggantung.
5. Harus dihindari keadaan melingkar.

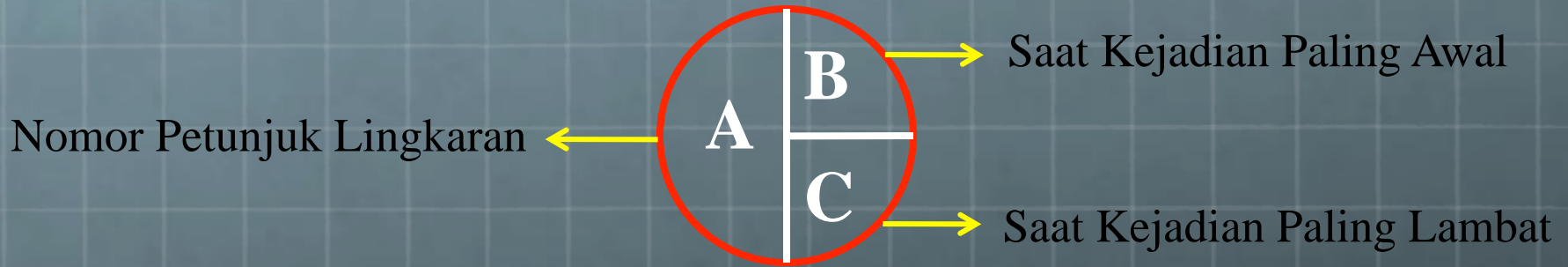
# Data – Data

- a. **Harus disusun : Pekerjaan apa yang harus diselesaikan lebih dulu sebelum pekerjaan yang lain dimulai, dan pekerjaan apa yang mengikuti.**
- b. **Taksiran waktu penyelesaian setiap pekerjaan : Biasanya menggunakan waktu rata-rata berdasarkan pengalaman. Jika proyek tersebut baru, maka diberi slack/kelonggaran waktu.**
- c. **Biaya untuk mempercepat setiap pekerjaan : berguna bila kegiatan-kegiatan pada jalur kritis ingin dipercepat (biaya lembur, tambah tenaga, dll).**
- d. **Sumber-sumber : Tenaga, equipment, dan material yang diperlukan.**

# Simbol – Simbol

1.   
Kegiatan (*activity*)  
Yaitu sesuatu hal yang memerlukan jangka waktu tertentu.
2.   
Kejadian / Peristiwa (*Event*)  
Yaitu menyatakan sebuah kejadian atau ujung satu atau lebih kegiatan.
3.   
Kegiatan Semu (*Dummy*)  
Yaitu sesuatu hal yang tidak memerlukan waktu.
4.   
Lintasan Kritis  
Yaitu lintasan-lintasan yang harus diselesaikan tepat waktu.

# Uraian Tentang Waktu



**Untuk menentukan saat kejadian paling awal :**

- Perhitungkan ke depan  $\longrightarrow$  dari kiri ke kanan.
- Yang diperhatikan adalah kegiatan-kegiatan yang masuk "*Lingkaran Kejadian*".
- Harga terbesar yang dipakai.

**Untuk menentukan saat kejadian paling lambat :**

- Perhitungan ke belakang  $\longleftarrow$  dari kanan ke kiri.
- Yang diperhatikan adalah kegiatan-kegiatan yang meninggalkan "*Lingkaran Kejadian*".
- Harga terkecil yang dipakai.

# Langkah – Langkah Pembuatan Network-Diagram

1. Siapkan daftar aktivitas / kegiatan.
2. Uraikan seluruh daftar yang ada.
3. Tentukan / tafsirkan waktu masing-masing kegiatan.
4. Tentukan logika ketergantungan.
5. Gambarkan jaringan kerjanya.
6. Lengkapi jaringan kerja tersebut dengan :
  - Kode dan waktu
  - Nomor kegiatan
  - Kejadian paling awal
  - Kejadian paling lambat
7. cek sekali lagi tentang :
  - Logika ketergantungan (4)
  - Notasi (6)
8. Tentukan lintasan kritis.
9. Perbaiki jaringan kerja, sehingga indah jika dilihat.



# Jalur dan Jalur Kritis

## 1. *Earliest Start Time (ES)*

Adalah waktu tercepat untuk bisa memulai suatu kegiatan dengan waktu normal, tanpa mengganggu kegiatan yang lain.

## 2. *Earliest Finish Time (EF)*

Adalah waktu paling cepat untuk dapat menyelesaikan suatu kegiatan dengan menggunakan waktu normal, tanpa mengganggu kelancaran pekerjaan-pekerjaan yang lain.

## 3. *Latest Start Time (LS)*

Adalah waktu yang paling lambat untuk bisa memulai suatu kegiatan dengan waktu normal, tanpa mengganggu kelancaran kegiatan-kegiatan yang lain.

#### 4. *Latest Finish Time (LF)*

Adalah waktu paling lambat untuk menyelesaikan suatu kegiatan dengan waktu normal, tanpa mengganggu kelancaran kegiatan-kegiatan yang lain.

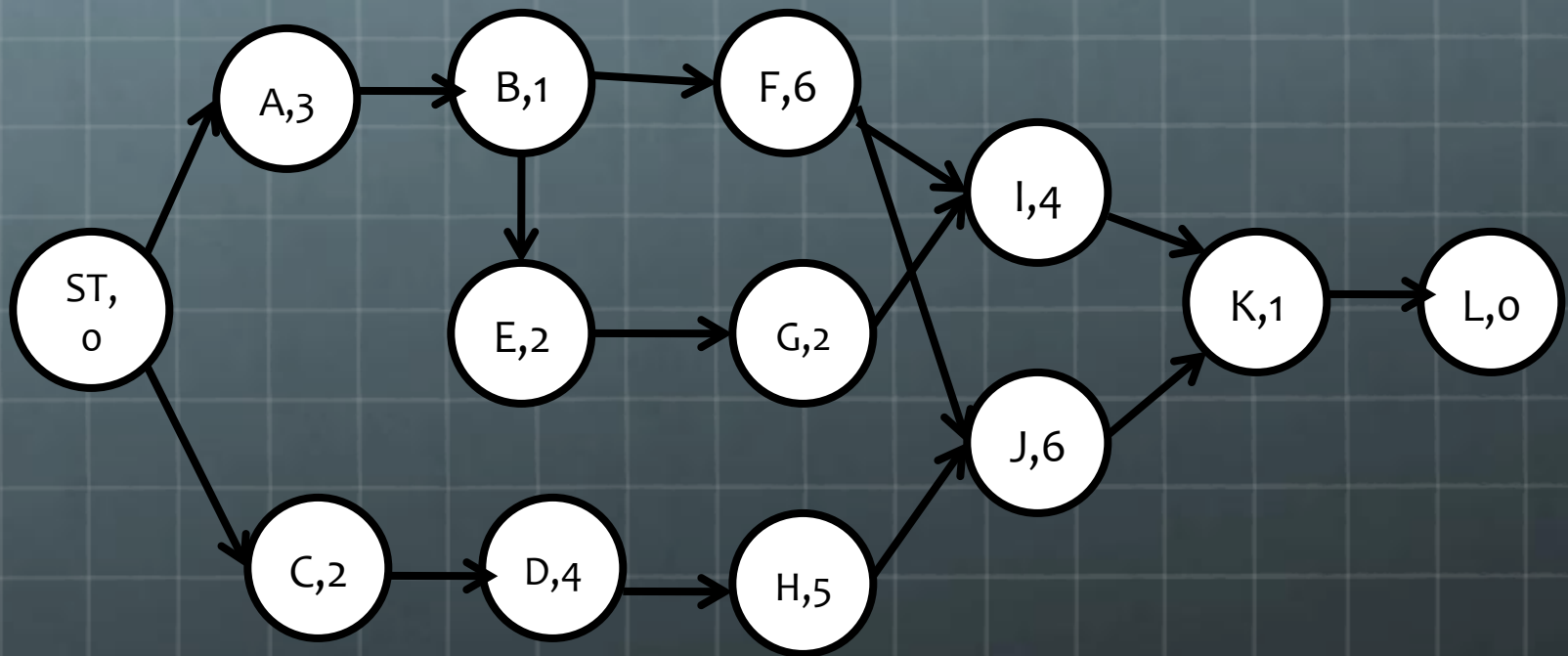
- Salah satu cara untuk mencari jalur kritis pada network diagram adalah dengan menggunakan metode algorithma yaitu dengan jalan mencari pekerjaan-pekerjaan kritis ( $ES = LS$  atau  $EF = LF$ ) dan kemudian menghubungkan pekerjaan kritis tersebut.
- Sebagai contoh perencanaan pembuatan pabrik peremuk batu (*crushing plant*).



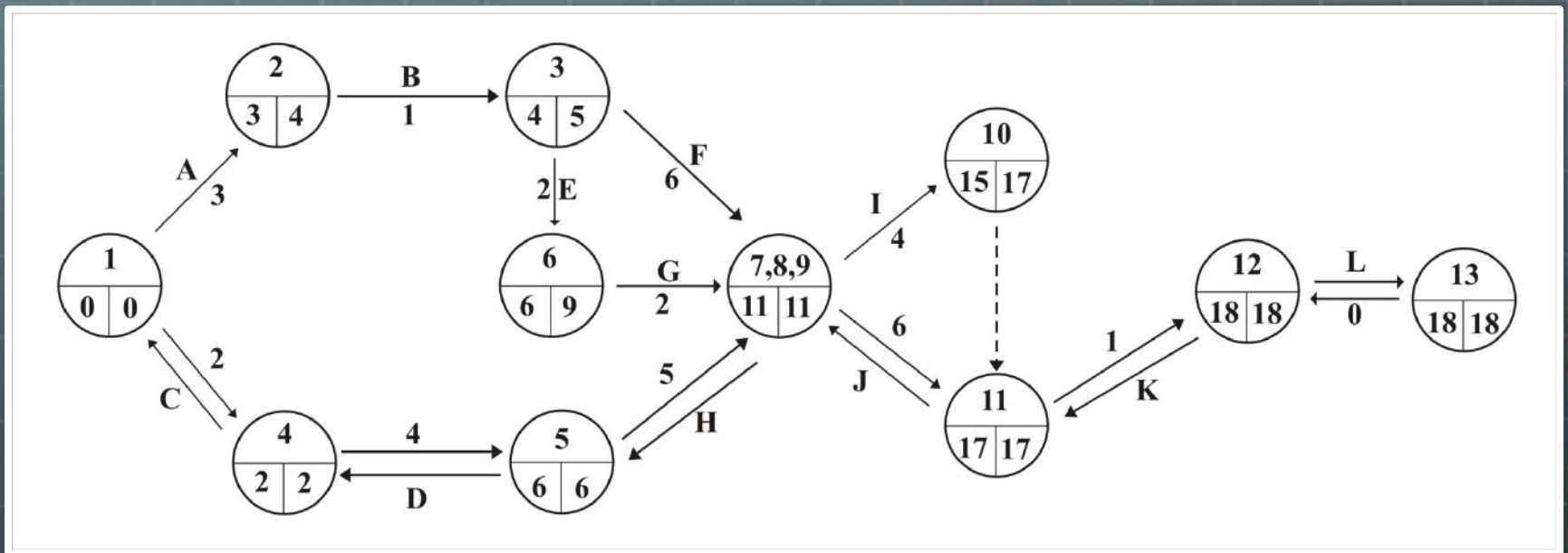
# Contoh Network Diagram

No	Kegiatan	Simbol	Kegiatan Yang Mendahului	Waktu (Minggu)
1	Start	ST	-	0
2	Cut crusher station	A	ST	3
3	Pour floor and conveyor	B	A	1
4	Design crusher	C	ST	2
5	Build crusher	D	C	4
6	Pour crusher base	E	B	2
7	Install conveyor	F	B	6
8	Cure crusher	G	E	2
9	Disassemble and move crusher to station	H	D	5
10	Assemble crusher	I	F,G,H	4
11	Install wiring	J	F,G,H	6
12	Final test	K	I,J	1
13	Finish	L	K	0

- Setiap pekerjaan digambarkan dalam bentuk lingkaran berikut dengan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.



Jalur kritis merupakan jalur yang menghubungkan pekerjaan / kegiatan kritis, sedang pekerjaan / kegiatan kritis adalah yang mempunyai  $ES = LS$  atau  $EF = LF$ . Jadi jalur kritis pada proyek tersebut adalah **ST – C – D – H– J – K – L**.



# Others

Network Planning merupakan salah satu saja dari teknik-teknik manajemen, bila semua teknik tersebut dikumpulkan dalam satu kesatuan, disebut Operation Technique Research (OTR). Varian-varian OTR lainnya :

- **Linear Programming** : Mencari nilai optimum (maksimum atau minimum) suatu variabel yang berkaitan.
- **Non-Linear Programming** : Variabelnya tidak bergerak linear.
- **Dynamic Programming** : Variabel pertama akan mempengaruhi variabel 2, 3, dan seterusnya.
- **Queuing Theory** : Memiliki deretan variabel yang beruntun.
- **Montecarlo Theory / Probability Theory** : Hasilnya berupa kemungkinan-kemungkinan. Teori ini berkembang menjadi Teori Risiko (Risk Theory).

# Contoh Soal

Sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan membuat suatu perencanaan pabrik peremuk batu (*crushing plant*). Adapun data dari macam kegiatan / pekerjaan, waktu yang dibutuhkan serta hubungan pekerjaan yang satu dengan yang lainnya adalah sebagai berikut :

Kegiatan perataan lokasi, desain pabrik peremuk batu (*crushing plant*), dan pendaftaran tenaga operator merupakan pekerjaan awal yang dilakukan secara bersama – sama. Adapun waktu yang dibutuhkan berturut – turut adalah 6, 4, dan 1 minggu.

Pembuatan lantai *conveyor* dilakukan setelah perataan lokasi selesai yang membutuhkan waktu 2 minggu. Sedangkan pembuatan fondasi *crusher* membutuhkan waktu 8 minggu yang dilakukan setelah kegiatan desain selesai. Kemudian dilanjutkan dengan perakitan dan pemasangan *crusher* yang merupakan satu paket kegiatan dengan waktu 10 minggu.

Pemasangan *conveyor* dan pembuatan rumah *crusher* dikerjakan bersama – sama setelah kegiatan pembuatan lantai *conveyor* selesai. Adapun waktu yang dibutuhkan berturut – turut 12 dan 4 minggu. Pemasangan *screen* dilakukan setelah pembuatan rumah *crusher* selesai, yang membutuhkan waktu 4 minggu.

Seleksi tenaga operator membutuhkan waktu 3 minggu dan dilakukan setelah kegiatan pendaftaran selesai, yang dilanjutkan dengan pelatihan selama 10 minggu.

Pemasangan *generator* membutuhkan waktu 8 minggu, sedangkan pemasangan seluruh kabel membutuhkan waktu 12 minggu. Dua kegiatan tersebut dilakukan setelah kegiatan pemasangan *conveyor*, perakitan, dan pemasangan *crusher* serta pemasangan *screen* selesai.

Pengecekan akhir dilakukan selama 2 minggu setelah kegiatan pemasangan kabel dan pelatihan operator selesai. Kegiatan terakhir adalah uji coba selama 1 minggu.



## **Pertanyaan :**

- a. Buatlah tabel dari kegiatan tersebut di atas.**
- b. Buatlah *network diagram*nya.**
- c. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut di atas.**
- d. Tentukan jalur kritisnya.**

**What are we??**



**Terima Kasih**

**When do we want the class ended??**

