

Analisis Jaringan

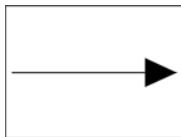
Pada pembahasan sebelumnya tentang PROGRAM DINAMIS - MASALAH STAGECOACH, dasar pemikirannya adalah untuk menemukan rute terpendek dari aneka jaringan rute yang tersedia, yang pada akhirnya terkait upaya optimasi. Dengan pola dasar pemikiran yang tidak jauh berbeda, pembahasan kali ini terkait dengan membuat suatu desain jaringan kegiatan, yang selanjutnya disebut dengan ANALISIS JARINGAN.

ANALISIS JARINGAN (*NETWORK ANALYSIS*) merupakan suatu sistem kontrol proyek dengan cara menguraikan pekerjaan menjadi komponen-komponen yang dinamakan kegiatan (*activity*) yang selanjutnya disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan proyek dilaksanakan dan diselesaikan dengan ekonomis, dalam waktu sesingkat mungkin dan jumlah tenaga kerja minimum. Proyek yang dimaksud disini, dikutip dari Istimawan Dipohusodo dalam buku Manajemen Proyek dan Konstruksi (1996), diartikan sebagai upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

ELEMEN ANALISIS JARINGAN menggunakan beberapa istilah dan simbol berikut ini:

1. Kegiatan (*Activity*)

Simbol

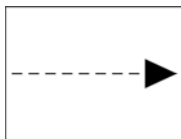


Panah Biasa

: Bagian dari lingkup proyek yang memiliki waktu awal dan akhir dan untuk melaksanakannya memerlukan sumber daya (waktu, uang, tenaga, dan lain-lain).

2. Kegiatan Semu (*Dummy*)

Simbol

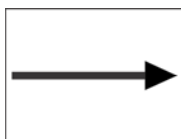


Panah Putus-putus

: Kegiatan yang tidak mempunyai waktu pelaksanaan dan hanya diperlukan untuk menunjukkan hubungan dengan kegiatan pendahulu.

3. Lintasan Kritis

Simbol

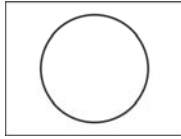


Panah Tebal

: Lintasan waktu terpanjang kegiatan dari awal hingga akhir jaringan dimana kegiatan dalam lintasan ini memiliki *slack* nol -harus diselesaikan tepat waktu untuk mencegah penundaan penyelesaian proyek.

4. Peristiwa (*Event*)

Simbol



Lingkaran

: Suatu kejadian setelah suatu kegiatan selesai pada suatu elemen proyek. Atau dengan kata lain, peristiwa adalah sebuah titik dalam deretan waktu yang merupakan pangkal/akhir dari kegiatan.

Ada beberapa metode dalam jaringan kerja, seperti Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method - CPM*), Teknik Evaluasi dan Review Proyek (*Project Evaluation and Review Technique - PERT*) dan Metode Preseden Diagram (*Precedent Diagram Method - PDM*). Pada pembahasan kali ini akan dipilih METODE JALUR KRITIS sebagai pengenalan dasar.

METODE JALUR KRITIS (*CRITICAL PATH METHOD - CPM*)

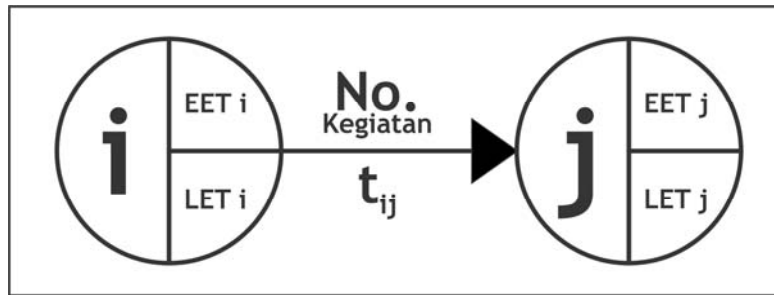
Metode ini adalah teknik permodelan proyek yang dikembangkan di akhir 1950-an oleh Morgan R. Walker dari DuPont dan James E. Kelly, Jr dari Remington Rand. Metode ini sangat lazim digunakan dalam segala bentuk proyek, termasuk konstruksi, kedirgantaraan, pertahanan, pengembangan perangkat lunak, proyek penelitian, pengembangan produk, dan sebagainya.

Istilah penting dalam menentukan waktu penyelesaian dalam CPM yaitu:

EET (<i>earliest event occurrence time</i>)	LET (<i>latest event occurrence time</i>)	ES (<i>earliest activity start time</i>)	EF (<i>earliest activity start time</i>)
saat tercepat terjadinya suatu peristiwa	saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi	waktu mulai paling awal suatu kegiatan	waktu selesai paling awal suatu kegiatan

LS (<i>latest activity start time</i>)	LF (<i>latest activity finish time</i>)	t (<i>activity duration time</i>)
waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan	waktu paling lambat kegiatan diselesaikan tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan	kurun waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan (hari/minggu/bulan)

Adapun bentuk notasi dalam metode ini digambarkan sebagai berikut:



Untuk melakukan PERHITUNGAN DALAM CPM digunakan 3 (tiga) asumsi dasar, yaitu:

1. Proyek hanya memiliki satu *initial event* (start) dan satu *terminal event* (finish).
2. Saat tercepat terjadinya *initial event* adalah hari ke-nol.
3. Saat terlambat terjadinya *terminal event* adalah $LS=ES$.

Cara perhitungannya dilakukan melalui dua tahap, yaitu perhitungan maju (*forward computation*) dan perhitungan mundur (*backward computation*), yaitu:

1. PERHITUNGAN MAJU, dimulai dari start menuju finish untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E).
2. PERHITUNGAN MUNDUR, dimulai dari finish menuju start untuk mengidentifikasi terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).

Apabila kedua perhitungan tersebut telah selesai maka dapat diperoleh nilai *Slack* atau *Float* yang merupakan sejumlah kelonggaran waktu dan elastisitas dalam sebuah jaringan kerja, yang terdiri dari dua macam jenis, *Total Slack* dan *Free Slack*.

CONTOH SOAL

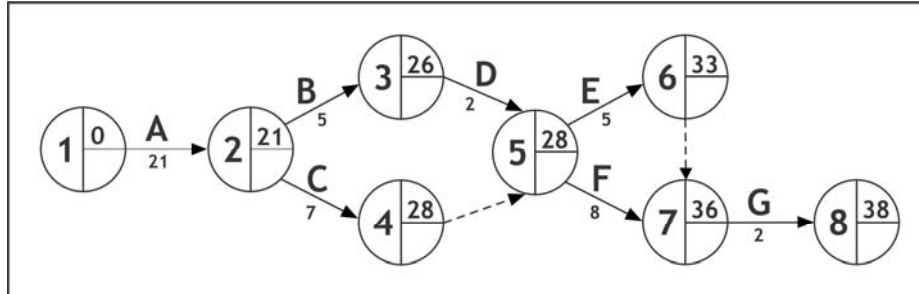
Diketahui daftar kegiatan suatu proyek desain sebagai berikut:

Kode Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu (minggu)	Kegiatan Mendahului
A	Mendesain konsep awal	21	-
B	Membuat <i>prototype</i>	5	A
C	Mengevaluasi peralatan	7	A
D	Uji <i>prototype</i>	2	B
E	Menulis laporan evaluasi konsep awal	5	C, D
F	Menulis laporan metode penelitian	8	C, D
G	Menulis laporan akhir	2	E, F

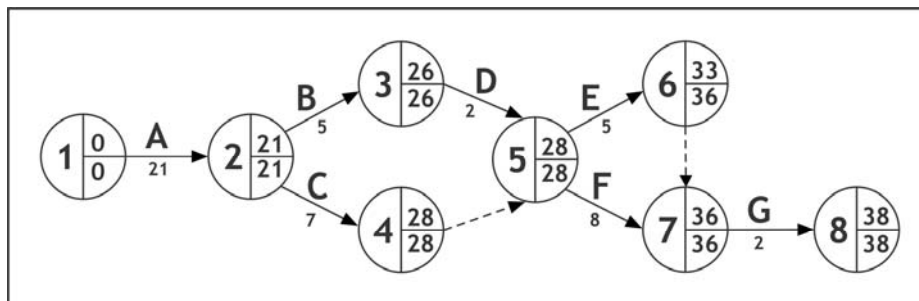
Buatlah jaringan kerja beserta lintasan kritisnya!

PENYELESAIAN

TAHAP 1 - PERHITUNGAN MAJU



TAHAP 2 - PERHITUNGAN MUNDUR



TAHAP 3 - PERHITUNGAN TOTAL SLACK dan FREE SLACK

$$TS = LF - EF \quad \text{atau} \quad TS = LS - ES$$

Dari diagram di atas maka diketahui TOTAL SLACK:

KEGIATAN A	=	(0-0)	atau	(21-21)	=	0
KEGIATAN B	=	(21-21)	atau	(26-26)	=	0
KEGIATAN C	=	(21-21)	atau	(28-28)	=	0
KEGIATAN D	=	(26-26)	atau	(28-28)	=	0
KEGIATAN E	=	(28-28)	atau	(36-33)	=	3
KEGIATAN F	=	(28-28)	atau	(36-36)	=	0
KEGIATAN G	=	(36-36)	atau	(38-38)	=	0

Riset Operasional

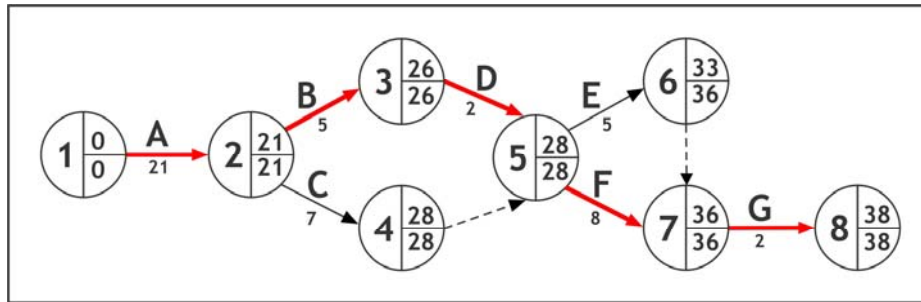
Untuk menghitung FREE SLACK dari suatu kegiatan menggunakan rumus berikut ini:

$$FS = ES_j - ES_i - t_i$$

sehingga diperoleh:

KEGIATAN A	=	21-0-21	=	0	KEGIATAN E	=	33-28-5	=	0
KEGIATAN B	=	26-21-5	=	0	KEGIATAN F	=	36-28-8	=	0
KEGIATAN C	=	28-21-7	=	0	KEGIATAN G	=	38-36-2	=	0
KEGIATAN D	=	28-26-2	=	0					

Suatu KEGIATAN KRITIS mempunyai TOTAL SLACK = FREE SLACK = 0. Dengan demikian, pada kasus ini KEGIATAN KRITIS = A-B-C-D-F-G dimana LINTASAN KRITIS adalah 1-2-3-5-7-8.



LATIHAN SOAL

Diketahui data kegiatan pengembangan suatu produk baru berikut ini:

Aktivitas	Aktivitas yang mendahului	Waktu (minggu)
A	-	3
B	A	2
C	A	4
D	A	4
E	B	6
F	C, D	6
G	D, F	2
H	D	3
I	E, G, H	3

Gambarkan jaringan kerja beserta lintasan kritisnya!

Kerjakan pada kertas HVS A4 dengan menggunakan tulisan tangan dan kumpulkan selambat-lambatnya pada pertemuan berikutnya.