

Bab 8

Analisis Jaringan

Secara umum dapat dikatakan bahwa analisis jaringan digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah-masalah yang muncul dari serangkaian pekerjaan. Masalah-masalah yang dimaksud antara lain adalah :

- a. Waktu penyelesaian dari serangkaian pekerjaan tersebut
- b. Biaya yang harus dikeluarkan untuk melaksanakan serangkaian pekerjaan tersebut
- c. Waktu menganggur yang terjadi di setiap pekerjaan

Analisis jaringan ini pertama kali dikembangkan oleh perusahaan jasa konsultan manajemen Boaz, Allen dan Hamilton yang dibuat untuk keperluan perusahaan pesawat terbang Lockheed. Metode yang biasanya digunakan sering disebut dengan PERT yang merupakan singkatan dari Program Evaluation and Review Technique.

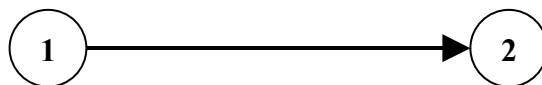
Tanpa bermaksud meniru, ada juga metode CPM (Critical Path Method) yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah jaringan ini. Perbedaan utamanya adalah, CPM lebih menekankan pada efisiensi biaya pelaksana serangkaian pekerjaan, dengan mempercepat salah satu atau beberapa kegiatan dalam rangkaian pekerjaan tersebut.

Beberapa contoh serangkaian pekerjaan yang dapat diselesaikan dengan analisis jaringan antara lain adalah :

- a. Serangkaian pekerjaan membangun jembatan
- b. Serangkaian pekerjaan membangun gedung
- c. Serangkaian pekerjaan produksi
- d. Serangkaian pekerjaan mengganti mesin yang rusak
- e. Dll.

Beberapa istilah dalam analisis jaringan antara lain adalah :

1. Aktivitas, adalah suatu pekerjaan yang membutuhkan pengorbanan sumberdaya (waktu, tenaga, biaya). Aktivitas ini biasanya disimbolkan dengan anak panah
2. Kejadian, adalah permulaan atau akhir dari sebuah aktivitas, dan disimbolkan dengan sebuah lingkaran



3. Jalur kritis adalah sebuah jalur yang waktu penyelesaian serangkaian pekerjaannya paling besar/panjang
4. Earliest Start Time (ES), adalah waktu paling cepat untuk memuali sebuah aktivitas
5. Lates Start Time (LS), adalah waktu paling lambat untuk memulai sebuah aktivitas
6. Earliest Finish Time (EF), adalah waktu peling cepat untuk selesainya sebuah aktivitas
7. Latest Finish Time, adalah waktu paling lambat untuk menyelesaikan sebuah aktivitas

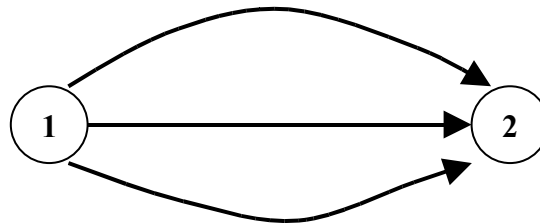
Beberapa Hal yang penting dalam analisis jaringan adalah :

1. Sebelum suatu aktivitas dimulai, semua aktivitas yang mendahuluinya (yang menjadi syarat) harus sudah selesai dikerjakan terlebih dahulu
2. Anak panah yang menjadi simbol sebuah aktivitas hanya menunjukkan arah dan urutan kejadian, jadi panjang pendek dan bentuknya tidak akan memberi pengaruh apapun
3. Lingkaran, yang merupakan simbol dari kejadian, diberi nomor sedemikian rupa sehingga tidak memiliki nomor yang sama dan sebaiknya berurutan, sehingga dapat menggambarkan urutan kejadian. Biasanya nomor yang lebih kecil diletakkan di kejadian awal (permulaan anak panah)
4. Dua buah kejadian (lingkaran) hanya dapat dihubungkan dengan satu anak panah
5. Sebuah rangkaian pekerjaan hanya dapat dimulai dan diakhiri dengan sebuah kejadian (lingkaran)

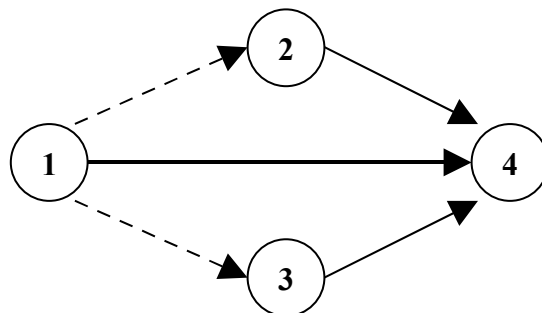
Namun demikian, seringkali suatu kasus jaringan dihadapkan pada kondisi dimana poin 4 dan 5 di atas, tidak dapat dihindari, sehingga untuk mengatasinya harus dibuatkan atau dibantu dengan sebuah aktivitas dummy.

Aktivitas dummy adalah aktivitas yang sebenarnya tidak ada, sehingga tidak memerlukan pengorbanan sumber daya. Jadi manfaat dari aktivitas Dummy adalah :

- a. Untuk menghindari terjadinya kondisi dimana dua kejadian dihubungkan oleh lebih dari satu anak panah



Dengan aktivitas dummy akan menjadi :



- b. Untuk memenuhi ketentuan, dimana serangkaian kejadian hanya dapat dimulai dan diakhiri dengan satu kejadian (lingkaran)
- c. Untuk menunjukkan urutan kejadian atau aktivitas yang sebenarnya

Untuk memahami masalah jaringan ini, perhatikan contoh berikut ini.

Sebuah perusahaan, yang sedang menghadapi masalah dengan kerusakan mesin produksinya, berencana mengganti mesin yang rusak tersebut. Setelah dilakukan identifikasi, serangkaian kegiatan yang diperlukan dalam rangka penggantian mesin yang rusak tersebut adalah seperti terlihat pada tabel berikut ini.

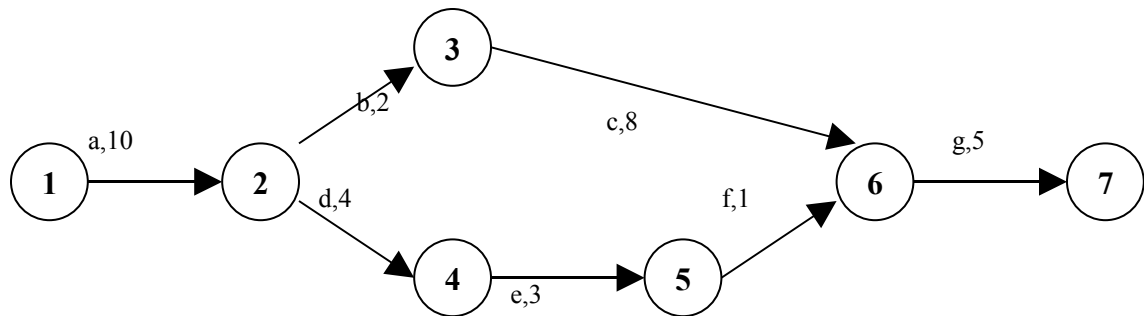
Kegiatan	Keterangan	Kegiatan Yang mendahului	Waktu yang dibuthkan
A	Merencanakan	-	10
B	Memesan Mesin Baru	a	2
C	Menyiapkan mesin	b	8
D	Pesan Material rangka mesin	a	4
E	Membuat rangka	d	3
F	Finishing rangka	e	1
G	Memasng mesin pada rangka	c, f	5

Dari masalah perusahaan di atas, berapakah waktu optimal yang diperlukan untuk menyelesaikan serangkaian pekerjaan penggantian mesin tersebut ? Pada bagian mana saja waktu menganggur terjadi ?

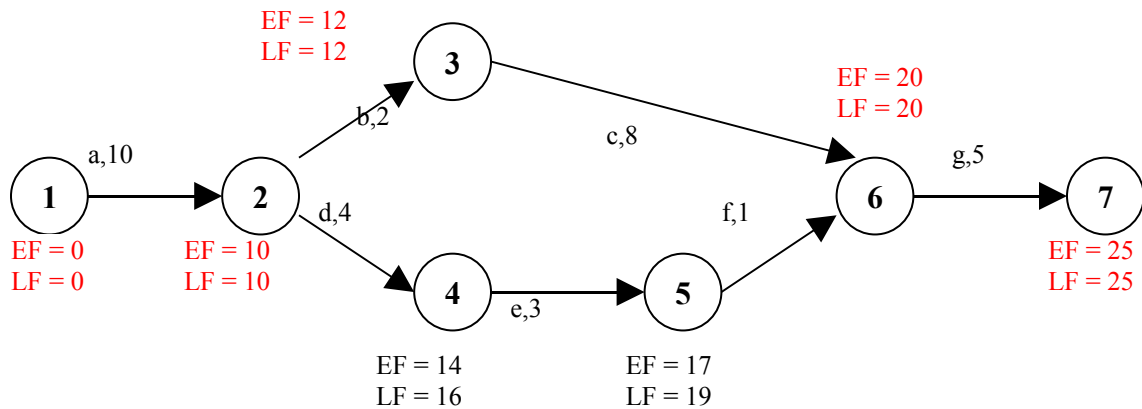
Jawab :

A. Jika diselesaikan dengan algoritma EF dan LF

Langkah pertama adalah menggambarkan serangkaian pekerjaan tersebut, sesuai dengan urutan waktu pekerjaan yang ada dalam tabel.



Langkah kedua adalah mencari nilai Earliest Finish Time (EF) → dari depan ke belakang, dan nilai Latest Finish Time (LF) → dari belakang ke depan, dari setiap kejadian (lingkaran), dengan hasil seperti gambar berikut :



Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Jalur kritis dari rangkaian kegiatan di atas adalah jalur 1, 2, 3, 6, dan 7, atau jalur yang memiliki nilai EF dan LF yang sama
2. Dengan jalur kritis tersebut, paling cepat, rangkaian pekerjaan penggantian mesin tersebut baru akan selesai pada hari ke-25
3. Untuk kejadian 6, meskipun jalur bawah (1, 2, 4, 5, dan 6) sudah selesai pada hari ke 18, namun pekerjaan g tidak dapat dilakukan karena untuk melakukannya menunggu pekerjaan c selesai lebih dahulu, dan pekerjaan c baru akan selesai pada hari ke-20. Karena itu pekerjaan g baru dapat dimulai setelah hari ke-20.

B. Jika diselesaikan dengan metode matriks

Secara garis besar, apabila masalah jaringan di atas dikerjakan dengan menggunakan metode matrik, maka penyelesaiannya dapat menggunakan matrik berikut ini.

EF	Dari	Ke	2	3	4	5	6	7	
0	1	10							
10	2		2	4					
12	3						8		
14	4				3				
17	5					1			
20	6							5	
25	7								
			1	2	3	4	5	6	7
LF		0	10	12	16	19	20	25	

Sebagaimana dalam metode algoritma, maka nilai-nilai EF dicari dari depan ke belakang, sedangkan nilai-nilai LF dicari dari belakang ke depan. Dengan cara ini, diperoleh hasil seperti dalam tabel di atas.

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa keseluruhan rangkaian pekerjaan akan selesai pada hari ke-25, dengan jalur kritisnya 1, 2, 3, 6, dan 7, karena memiliki nilai EF dan LF yang sama.

Untuk dapat menyelesaikan rangkaian pekerjaan penggantian mesin itu, lebih cepat dari 25 hari, maka yang harus dilakukan adalah dengan mempercepat waktu kegiatan yang ada dalam jalur kritis. Bila ini tidak dilakukan, maka percepatan pada jalur lain tidak akan berpengaruh (sia-sia) pada waktu penyelesaian, atau akan tetap membutuhkan 25 hari.

Namun demikian, percepatan pekerjaan pada jalur kritis akan membawa konsekuensi pada munculnya biaya percepatan pekerjaan. Untuk mendapatkan gambaran mengenai percepatan pekerjaan ini, akan dibahas dengan metode CPM yang akan diberikan pada mata kuliah Manajemen Operasional, semester berikutnya.